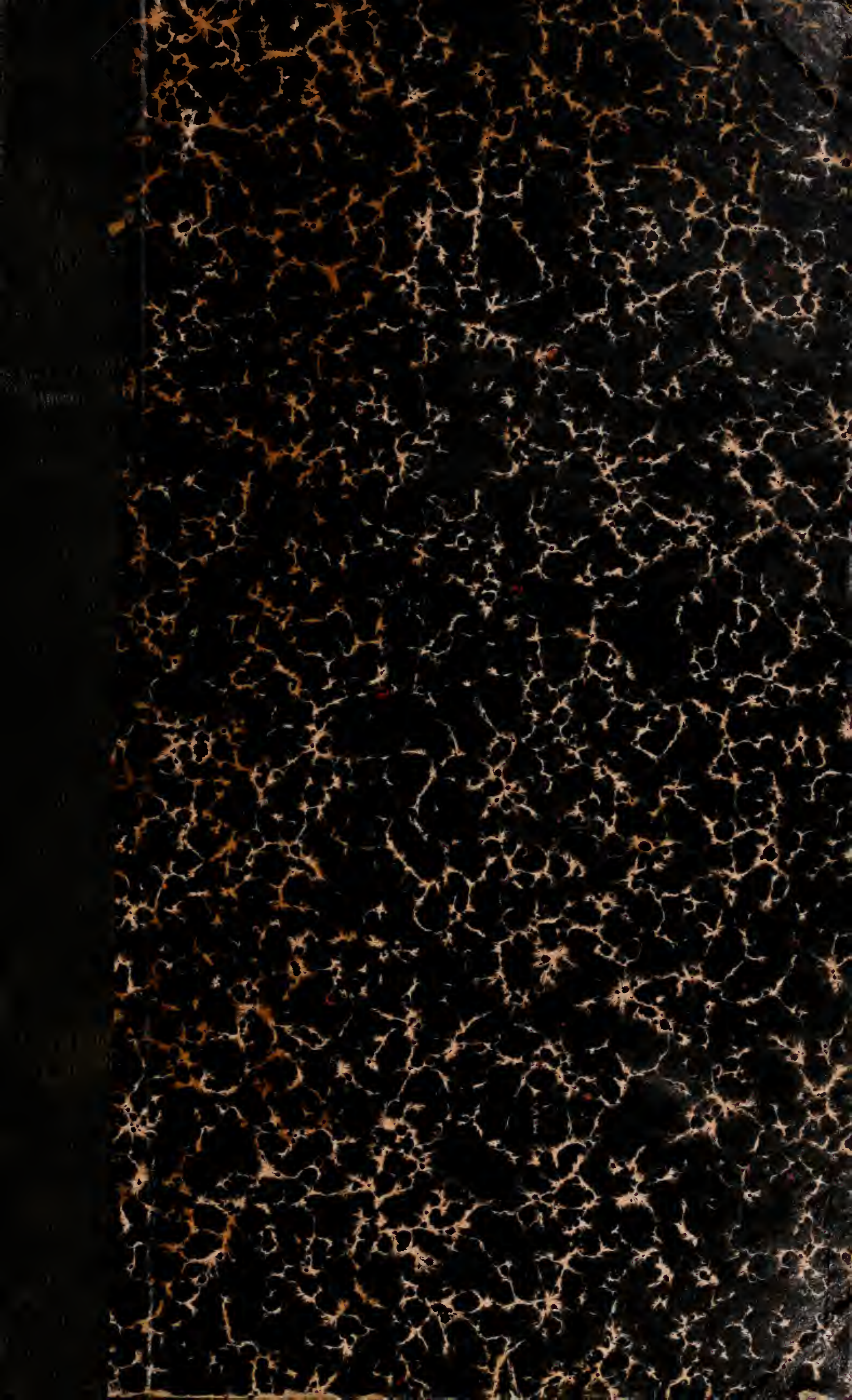


JOURNAL

DE

BOTANIQUE

JOURNAL

DE

BOTANIQUE

DIRECTEUR : M. LOUIS MOROT

Docteur ès-sciences, assistant au Muséum d'Histoire naturelle

---

2e Série

Tome II — 1909.

BUREAUX DU JOURNAL

9, rue du Regard, 9

PARIS, VIe ARRt

22e ANNÉE N° 1 JANVIER 1909

JOURNAL DE BOTANIQUE

(2e série, Tome II)

RECHERCHES SUR LE GENRE *PACHYLOBUS*

par **A. GUILLAUMIN.**

Ce genre fut créé par Don (1) pour des plantes, recueillies par lui à San Thomé et à la Guinée, dont il avait remarqué l'embryon volumineux à nombreux lobes cotylédonaires complètement séparés jusqu'à la base.

Les *Pachylobus* restèrent pendant longtemps incorporés au genre *Canarium*. Dans les Suites au Prodrome (1883), M. Engler (2) sentit toutefois qu'il existait des différences marquées avec les *Canarium* typiques; aussi considérait-il les *Pachylobus* alors décrits (*P. edulis* et *P. macrophyllus*) comme une section *Africana* caractérisée par le calice à 3 sépales soudés seulement à la base.

Dans les *Natürliche Pflanzenfamilien* (1894), ce même auteur (3) alla plus loin et restitua au genre *Pachylobus* sa valeur générique en se basant sur l'anatomie, car les *Canarium* ont des faisceaux libéro-ligneux anormaux dans la moelle de la tige, tandis qu'on n'en rencontre pas dans les tiges des *Pachylobus*. Il incorporait en outre aux *Pachylobus* le genre *Dacryodes* (4); en même temps il créait un genre voisin, *Santiriopsis*, qu'il rapprochait surtout de *Santiria* à cause du style devenant excentrique lorsque le fruit se forme : ce genre *Santiriopsis* ne renfermait alors qu'une espèce (*S. balsamifera*). Pierre (5), en 1896, en créa 3 autres, mais, mieux documenté, il remarqua que l'une

1. *General System of Gardening and Botany*, II, p. 89.
2. *Monographiæ Phanerogamarum*, IV, p. 143.
3. *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, III, 4, p. 242.
4. J'ai montré (*Bulletin du Museum d'Histoire naturelle*, 1907, p. 556, et 1908, p. 166) que cette fusion ne me semblait guère possible si l'on considère l'androcée et le calice.
5. *Bulletin de la Société linnéenne de Paris*, p. 1281.

de ses espèces (*S. Klaineana*) n'avait pas le style excentrique dans le fruit et ne rentrait pas par suite dans le genre *Santiriopsis* : il proposa alors pour cette forme la section ou le genre *Santiridium*.

En 1899, Engler (1) considère *Pachylobus* et *Santiriopsis* comme deux genres voisins, quoique distincts, et envisage *Santiridium* comme une section dans laquelle il range *P. Klaineana, Afzelii* et *Barteri*. Dans une Note récente (1908) (2), j'ai indiqué qu'il fallait, à mon avis, réunir en un seul genre *Santiriopsis* et *Pachylobus*.

Ayant trouvé à l'herbier du Museum une très riche collection de plantes se rapportant à ces genres et notamment plusieurs types, j'ai essayé de comparer les espèces tant au point de vue morphologique qu'au point de vue anatomique (3). Voici les résultats de ces recherches :

I. — Remarques sur la morphologie et la nomenclature.

Lorsqu'Oliver créa le *Sorindeia? trimera* (*Flora of Tropical Africa*, I, p. 441, 1868) en laissant persister quelques doutes sur la légitimité du rattachement de cette espèce au genre *Sorindeia*, dont tous les représentants sont à fleur pentamère, il fit sa description sur un échantillon recueilli par Mann dans la Haute-Guinée, sur les rives du fleuve Kongui, et dont il omet de citer le numéro. Engler a vu cet échantillon dans l'herbier de Kew et le cite (*Monographiæ Phanerogamarum*, IV, p. 303) comme étant le n° 1812 de ce collecteur. J'ai vu pour ma part dans l'herbier du Museum de Paris un échantillon de Mann provenant de l'Afrique tropicale occidentale par 1° de latitude Nord et coté sous le n° 1812. Cet échantillon correspond parfaitement à la diagnose princeps et peut donc être considéré comme un double du type d'Oliver.

Or cette plante, bien que ne possédant ni fruit, ni fleurs ♀, doit être reportée dans la famille des Burséracées, au genre *Santiriopsis* d'Engler qu'on doit incorporer au genre *Pachylo-*

1. *Botanische Jahrbücher*, XXVI, p. 364.
2. *Bulletin du Museum d'Histoire naturelle*, 1908, p. 165.
3. Les *P. Afzelii* et *Barteri* ne sont pas représentés dans l'herbier de Paris; le *P. albiflorus* ne consiste qu'en échantillons très pauvres sur lesquels je n'ai pu prélever aucun fragment pour l'étude anatomique.

bus. Elle a tous les caractères (1) de ce genre et se confond avec le *Santiriopsis obovata* de Pierre (*loc. cit.*, p. 1281). Oliver signale en note un arbre de 20 à 27 m. de haut, dont Mann lui a envoyé, sous le nom de « Balsam of St. Thomas » un échantillon en fruits recueilli dans l'île de San Thomé à une altitude d'environ 1.000 m., « qui ressemble étroitement à la plante de l'Afrique tropicale et qui est probablement la même (2) ». La description qu'Oliver donne ensuite du fruit, quoique succincte, indique qu'on est bien en présence de la plante que Pierre a plus tard décrite sous le nom de *Santiriopsis? obovata*. *Sorindeia? trimera* Oliver est donc synonyme de *Pachylobus obovata* (Pierre) Guillaumin et, par suite de la priorité, le nom de *Pachylobus trimera* (Oliver) Guillaumin doit seul subsister (3).

A San Thomé se trouvent également d'autres *Pachylobus* : *P. balsamifera* (*Santiria balsamifera* Oliver) (4) et *P. edulis*.

Le *P. balsamifera* est très voisin du *P. trimera* : le fruit et l'embryon sont identiques, quoique plus petits, et les feuilles sont en général moins grandes, plus minces et moins brusquement acuminées. Le caractère qui paraît le plus fixe se trouve dans les inflorescences, plus grêles et plus volumineuses, à ramifications plus nombreuses et à fleurs portées par des pédoncules longs et minces 2 et 3 fois plus longs qu'elles, tandis que la fleur du *P. trimera* est presque sessile ou portée par un pédoncule à peine aussi long qu'elle.

Cet arbre serait aussi connu, d'après Welwitsch (5), sous le nom de Baumier de San Thomé ; les créoles et les colons portugais de cette île le nommeraient Bélám bô, et Goqui. Moeller (6) l'indique comme produisant en abondance un baume vendu très cher (1 à 3 milreis [le milreis vaut 5 fr. 60] la bouteille en 1897) et que la pharmacopée portugaise emploie contre la toux, les blessures et dans les affections des poumons et de la vessie.

1. J'ai rencontré en effet des fleurs dont les filets staminaux sont aussi longs que les anthères, bien qu'Oliver, dans sa description, les dise plus courts.
2. Engler dit que cet échantillon porte le n° 1081 de Mann.
3. Hiern, *Catal. of Welwitsch's African Plants*, I, p. 127, indique le *Sorindeia? trimera* de Ficalho, *Plantes utiles de l'Afrique portugaise* (1884), p 277, comme synonyme de *Santiriopis balsamifera ;* je n'ai vu ni la plante de Ficalho, ni même sa description.
4. In Hooker's *Icones Plantarum*, t. 1573 (1886).
5. In Hiern, *Catalogue of Welwitsch's African Plants*, I.
6. *Tropenpflanzen*, I, n° 7.

Le nom de « Balsam of St. Thomas » attribué par Mann au *P. trimera* porte à croire que cette espèce fournit aussi un baume.

Le *P. Ebo* ne nous est connu que par les fruits « qui sont extrêmement voisins de ceux des deux espèces précédentes, quoique légèrement plus petits. La seule différence est que la radicule de l'embryon est plus longue et plus mince dans

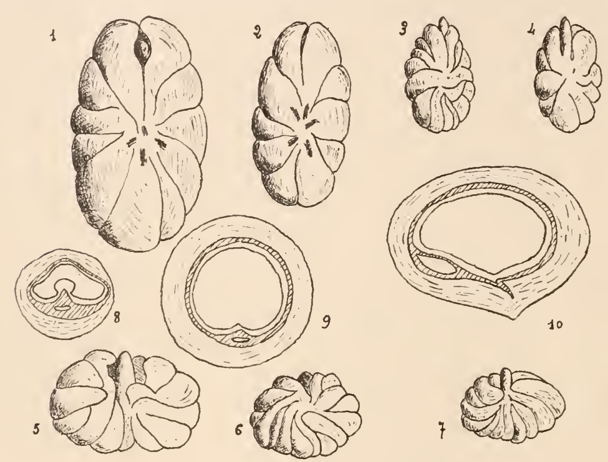


Fig. 1. — Fruits et embryons du *Pachylobus*.

1. *P. edulis*; 2. *P. Büttneri*; 3. *P. Klaineana*; 4. *P. albiflorus* (d'après un croquis inédit de Pierre); 5. *P. balsamifera* (d'après Engler); 6. *P. trimera*; 7. *P. Ebo*; 8. *P. edulis* (coupe transversale); 9. *P. Klaineana* (coupe transversale); 10. *P. balsamifera* (coupe transversale).

P. Ebo que dans *P. balsamifera* (1). » Y a-t-il vraiment là un caractère spécifique? Je suis d'autant moins porté à le croire que chez *P. edulis*, dont j'ai pu observer un grand nombre d'embryons provenant de la même infrutescence, la radicule a une longueur assez variable. Il est toutefois impossible de dire s'il faut réunir *P. Ebo* au *P. trimera* ou au *P. balsamifera*, puisque le type de Pierre ne consiste qu'en une dizaine de fruits séparés.

Le *P. edulis* forme le type de la section *Eupachylobus* avec son fruit droit, charnu, à endocarpe crustacé et à embryon volu-

1. Pierre, note inédite de son herbier.

mineux à 10-15 lobes cotylédonaires en forme de pyramide. Comme je l'ai dit, on le trouve aussi à San Thomé où on l'appelle Páo Oleo, car il fournit une grande quantité de résine vendue de 100 à 200 milreis la livre, et Safu (ces deux noms suivant Welwitsch). M. Aug. Chevalier (1), par contre, rapporte que le nom de Páo Oleo s'applique au *P. balsamifera* et que celui de N'Safou est réservé au *P. edulis* : il semble donc que les *P. trimera, balsamifera* et *edulis* soient plus ou moins confondus par les habitants de San Thomé. Le même explorateur (2) dit que dans cette île les *P. balsamifera* et *edulis* servent à ombrer les jeunes plants de Cacaoyers, lorsque ceux-ci ont déjà étouffé les Musa qui leur avaient fourni l'ombrage suffisant dans les premières années. Engler (1) a décrit comme espèce distincte le *P. Safu,* mais, comme il l'a indiqué plus tard (3), il est identique au *P. Mubafo* qui est une simple variété du *P. edulis,* dont il ne diffère que par des caractères foliaires.

Le *P. Büttneri* se place à côté du *P. edulis,* dont il diffère surtout par les feuilles ; quant au *P. Klaineana,* dès que Pierre eût reçu du P. Klaine les fruits qui lui manquaient lorsqu'il avait écrit sa diagnose, il reconnut que cette espèce différait très nettement des *P. balsamifera, trimera* et *Ebo,* à cause de son fruit droit ; aussi proposait-il le nom de *Santiridium.* Ce genre correspondrait alors exactement au genre *Pachylobus,* puisqu'Engler n'en distingue le genre *Santiriopsis* que par le fruit déjeté.

L'embryon du *P. Klaineana* n'est du reste que la réduction à la 1/2 ou au 1/3 de celui du *P. edulis* avec une rainure longitudinale très marquée correspondant à la loge avortée et formant une sorte de gouttière. *Santiridium* est donc synonyme de *Pachylobus* et le *Santiriopsis? Klaineana* de Pierre rentre dans la section I *Eupachylobus,* caractérisée par le fruit droit, tandis que les *P. balsamifera, P. trimera* et *P. Ebo* constituent la section II *Santiriopsis,* caractérisée par le fruit à style non terminal.

D'après la description d'Engler (4), le *P. dahomensis,* qui n'est connu que par 2 jeunes fruits et 6 feuilles, devrait rentrer dans la section *Eupachylobus* à cause de son fruit droit ; toutefois les

1. *Les végétaux utiles de l'Afrique tropicale française,* fasc. IV. *Le Cacaoyer dans l'Ouest africain* (1908), p. 113.
2. *Bot. Jahrb.,* XV (1893), p. 99.
3. *Bot. Jahrb.,* XXVI (1899), p. 364.
4. *Bulletin de la Société botanique de France,* LIV (1908), Mémoire 8ª, p. 9.

folioles présentent une nervation spéciale que je n'ai jamais rencontrée chez les Burséracées, mais qui est caractéristique chez les *Sorindeia*. Entre les nervures latérales, se trouvent des nervures beaucoup plus fines naissant à l'aisselle des nervures latérales et allant obliquement rejoindre le point de jonction de la nervure latérale à l'aisselle de laquelle elles sont nées et de la nervure latérale immédiatement supérieure.

Je n'ai pas vu le *P. Afzelii*, mais d'après la description qu'en donne Engler (1), cette espèce doit se ranger dans la section *Santiriopsis* à cause de son fruit oblique ; toutefois la forme ovoïde de celui-ci indiquerait un terme de passage entre la section *Eupachylobus* et la section *Santiriopsis*.

Quant aux *P. macrophyllus, Barteri* et *Osika*, les fruits en sont inconnus, bien que Mann indique que ceux du *P. macrophyllus* sont « mangés par les naturels (2) », ce qui montre qu'ils doivent être assez charnus. Cependant je ne serais pas éloigné de rapprocher les *P. macrophyllus* et *Osika* des *P. edulis* et *Büttneri*, car ces quatre espèces possèdent sur la fleur ou sur les organes végétatifs des poils stellés constitués par une ou deux cellules basilaires à parois épaisses et par 5 ou 10 branches formées chacune par une seule cellule également épaissie.

Il existe en outre au Museum 3 échantillons innommés, deux rapportés de la Côte d'Ivoire par Jolly, sous le n° 161, et le troisième récolté au Gabon par le P. Trilles, sous le n° 48, correspondant à une même espèce. Pierre, qui avait étudié ces échantillons alors que les jeunes fruits étaient en bon état, rangeait cette forme dans son genre *Santiridium*, car les fruits en sont droits : ses croquis et sa description indiquent bien du reste qu'on a affaire à un représentant de la section *Eupachylobus* différant des *P. edulis, Büttneri, Klaineana* et *dahomensis*. En voici du reste la diagnose manuscrite de Pierre, reproduite presque textuellement :

Arbor alta (20-30^{m} ex Trilles) ramulis crassis (3 m. diametientibus) griseo-fuscis, minute sub-ferrugineo puberulis. Foliis glabris, alternis, imparipinnatis (circa 40 c/m longis) ; 3-4 foliolorum jugis, inter se 6 c/m distantibus. Foliolis petiolo 1 c/m 5-2 c/m longo suffultis, integerrimis, leviter coriaceis, ovatis vel oblongis (in-

1. *Bot. Jahrb.*, XXVI (1899), p. 365.
2. Note manuscrite.

ferioribus 15 $^{c}/_{m}$ longis $\times$ 8 $^{c}/_{m}$ latis, longioribus 20 $^{c}/_{m}$ longis $\times$ 8 $^{c}/_{m}$ latis) basi subacutis extrema parte in acumine obtuso (2 $^{c}/_{m}$ longo $\times$ 3 $^{m}/_{m}$ lato basi) subito contractis. Laminibus supra nitidis; 4-8 nervarum jugis, sæpissime disjunctis, 2 $^{c}/_{m}$ 5-4 $^{c}/_{m}$ distantibus, subtus elevatis.

Floribus albis (ex Trilles).

Fructificationibus quam folia sub 2-plo brevioribus (14 $^{c}/_{m}$ longis) minute ferrugineo-pilosis. Pedicellis subremotis, 5 $^{m}/_{m}$ longis.

Drupa eduli, ovoidea, recta, brevissime cuspidata (2 $^{c}/_{m}$ longa $\times$ 1 $^{c}/_{m}$ 5 lata). Endocarpio compresso ad faciem ventralem concavo, ad faciem dorsalem elevato. Semine unico, cavitatem implente, integumento membranaceo brunneoque obtecto; 9 cotyledonum lobis $\pm$ cuneiformibus, compressis; radicula elongata 1-5 ^{m} longa.

Côte d'Ivoire, à Dabou. Jolly, n° 161, 12/1899 « Maugoun ou Maugn », grand arbre à fruits comestibles.

Gabon. Trilles n° 48, arbre de 20-30 m. à fleurs blanches « Tvaza ». Cette espèce diffère du *P.? Barteri* surtout par ses folioles à acumen long et ses fleurs blanches : elle semble se rapprocher plutôt de *P.? Afzelii*, mais s'en distingue par ses fruits droits non « dense ferrugineo lepidotis ».

On est donc amené à considérer cette espèce comme nouvelle et, à cause de la couleur particulière des fleurs, je l'appelerai *Pachylobus albiflorus*.

En ne considerant que la morphologie, les espèces du genre *Pachylobus* se groupent donc de la façon suivante :

Section I *Eupachylobus*	fruit ovoïde à style opposé au hile.	*P. edulis* var. *Mubajo.*, var. *Preussei.* *P Büttneri.* *P. dahomensis* (c'est peut-être une Anacardiacée). *P. albiflorus.* *P. Klaineana.*
	fruit ovoïde oblique	*P. Afzelii.*
Section II *Santiriopsis*	fruit non ovoïde à style non opposé au hile.	*P. trimera.* *P. balsamifera.* *P. Ebo.*
	espèces à fruit inconnu. . . .	*P. Osika.* *P. macrophyllus.* *P. Barteri.*

II. — Remarques anatomiques.

Au point de vue anotomique, les deux sections du genre *Pachylobus* forment un tout compact, caractérisé, comme les genres *Canariellum, Dacryodes, Santiria* et *Trattinickia,* par la présence de faisceaux anormaux dans la feuille, mais non dans la tige comme cela se présente chez les *Canarium.*

La tige et les divers organes offrent toujours des canaux sécréteurs dans le liber, caractère commun à tous les genres de Burséracées et d'Anacardiacées (1), et un cercle, le plus souvent fermé, d'arcs scléreux péricycliques protégeant le liber.

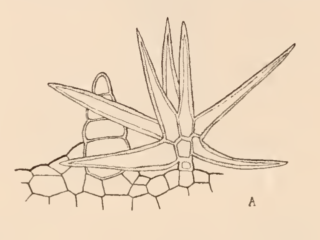
La moelle est lignifiée et formée de cellules plus ou moins hétérogènes, mais presque jamais de taille uniforme : le *P. Klaineana* présente en outre des cellules sclérifiées assez nombreuses et disséminées çà et là. Le bois possède des rayons médullaires uni-sériés, parfois bi-sériés. L'écorce est peu épaisse et le suber très mince. D'une façon constante, on rencontre des fibres scléreuses dans l'écorce, mais en plus ou moins grand nombre : il n'y en a que quelques-unes chez *P. edulis, P. Osika* et *P. macrophyllus,* tandis qu'elles sont nombreuses chez *P. trimera* et *balsamifera* et forment de véritables amas chez *P. Büttneri.* Les dépôts d'oxalate de calcium en cristaux simples ou en mâcles dites en oursin sont également presque constants dans toutes les espèces que j'ai étudiées. On en trouve, principalement en cristaux, dans la moelle de toutes les espèces, sauf chez *P. balsamifera, P. Osika* et *P. macrophyllus ;* chez ce dernier seulement je n'en ai pas trouvé, ni dans le liber, ni dans le péricycle, ni dans l'écorce. Dès son jeune âge la racine présente de nombreux cordons libériens et ligneux déjà formés dans la radicule. Ceux-ci sont du reste fort précoces dans l'embryon et, à la maturité du fruit, les formations primitives se sont déjà résorbées dans les cotylédons.

Le pétiole et les pétiolules possèdent un anneau libéro-ligneux complet renfermant à son intérieur des faisceaux libéro-ligneux anormaux dirigés à contre-sens et terminés en bec de

1. Certains auteurs emploient le nom de Térébinthacées au lieu de celui d'Anacardiacées ; Engler emploie avec raison ce dernier, qui ne prête à aucune confusion, les Térébinthacées désignant parfois l'ensemble des Burséracées et des Anacardiacées.

flûte à leurs deux extrémités : il ne m'est pas possible d'expliquer la présence de la sève brute dans les vaisseaux ligneux de ce système interne, puisqu'ils ne sont pas en rapport avec le bois normal dont ils sont séparés par plusieurs épaisseurs de cellules médullaires et qu'ils ne descendent pas au-dessous de l'insertion des feuilles.

Cette insertion se présente comme un renflement vraisemblablement moteur qui offre une structure curieuse : une coupe pratiquée à cet endroit montre un grand nombre de faisceaux libéro-ligneux isolés et disposés sans ordre dans tous les sens, rappelant la structure d'une tige de Monocotylédone ; une série continue de coupes permet de voir qu'au-dessus la disposition de ces faisceaux s'organise peu à peu et que de leur juxtaposition se constitue en définitive un anneau continu, renfermant à son intérieur les faisceaux anormaux.



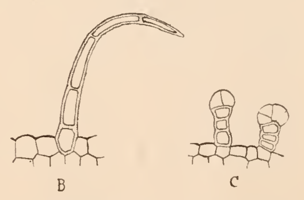


Fig. 2. — Poils de *P. edulis*. *A*, poils de l'épiderme inférieur du pétiolule ; — *B*, poil de l'épiderme supérieur d'une jeune foliole ; — *C*, poils de l'épiderme inférieur du rachis d'une jeune foliole.

J'ai, du reste, remarqué une structure identique dans le renflement moteur des feuilles et des folioles de *Canarium*.

Toutes les espèces présentent des sclérites dans l'écorce du pétiole et de l'oxalate de calcium dans la moelle et l'écorce. Les feuilles sont également pourvues de poils sécréteurs de deux sortes, les uns capités formés d'un axe à 3 ou 4 cellules épaissies surmonté d'une masse renflée formée de plusieurs cellules à parois minces, les autres constitués par un cône de cellules à parois faiblement épaissies ; elles présentent également des poils tecteurs, les uns simples et courbes, les autres stellés, ces derniers principalement nombreux chez les *P. edulis* et *P. Büttneri*.

J'ai trouvé des variations plus considérables dans la structure du limbe des feuilles. L'épiderme supérieur, constitué par

des cellules à parois épaisses, n'offre guère de particularités; néanmoins il est fréquent (*P. Osika, P. Büttneri, P. edulis* et peut-être *P. balsamifera*[1]) d'y rencontrer des cellules plus grandes, plus réfringentes, renfermant un produit mucilagineux; ce fait est beaucoup plus rare dans l'épiderme inférieur, car je n'y ai rencontré ces cellules particulières que chez le *P. Osika.*

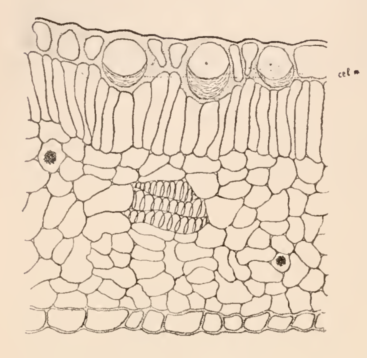


Fig. 3. — Coupe d'une feuille de *P. edulis.*

Immédiatement au-dessous de l'épiderme non dédoublé en hypoderme, on trouve la zone palissadique : celle-ci est ordinairement constituée par une seule couche de cellules tantôt élevées, tantôt courtes (*P. balsamifera* et *P. trimera*). Chez cette dernière espèce, il arrive qu'une cellule palissadique est parfois remplacée par 2 ou 3 autres empilées. Le dédoublement est constant chez le *P. Klaineana.*

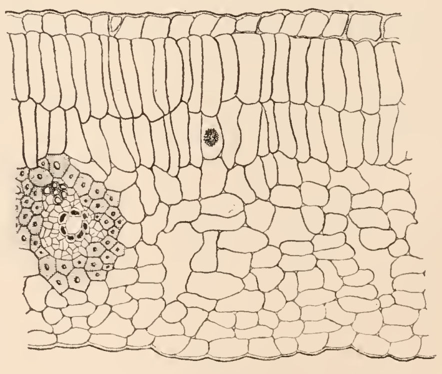


Fig. 4. — Coupe du limbe d'une feuille de *P. Klaineana.*

La zone lacuneuse est constituée par des cellules légèrement aplaties et assez régulières, mais les lacunes sont relativement petites et peu nombreuses.

1. Chez cette espèce on trouve dans l'épiderme des cellules plus réfringentes buoique de taille normale : je n'ai pu vérifier si leur contenu était réellement

Je n'ai rencontré d'oxalate qu'à l'état de mâcles répandues un peu partout chez le *P. edulis*, peu nombreuses et localisées dans la zone palissadique chez le *P. Klaineana*.

Les faisceaux libéro-ligneux sont entourés d'une gaîne fortement sclérifiée.

La face inférieure de la feuille est entièrement revêtue de poils stellés très serrés chez le *P. Büttneri*; ceux-ci sont extrêmement rares chez le *P. macrophyllus*.

Chez le *P. edulis* on rencontre surtout des poils longs et raides, encore ceux-ci sont-ils limités aux grosses nervures.

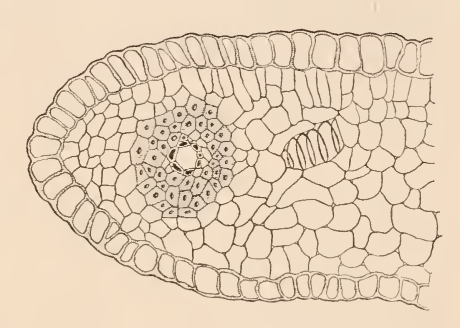


Fig. 5. — Coupe du bord du limbe d'une feuille de *P. trimera*.

Il semble donc que, en ne considérant que l'anatomie, le *P. Klaineana* soit bien caractérisé par ses sclérites médullaires dans la tige et ses deux couches palissadiques régulières dans la feuille, et se rapproche du *P. edulis* par la présence d'oxalate dans le limbe des feuilles.

Le *P. macrophyllus* se place au voisinage des *P edulis*, *P. Büttneri* et *P. Osika*, à cause de ses poils stellés, mais s'en distingue toutefois par l'absence de cellules mucilagineuses dans la feuille. Ces éléments sont représentés sur les deux faces du limbe le chez *P. Osika*, tandis qu'on n'en trouve que du côté ventral chez les deux autres espèces. Enfin, par la forme particulièrement courte des cellules palissadiques, les *P. trimera* et *P. balsamifera* se rangent au voisinage l'une de l'autre.

Le *P. dahomensis*, que j'ai étudié sur le type même déterminé par Engler, m'a montré une anatomie très particulière : la tige présente une moelle lignifiée à cellules hétérogènes contenant de rares cristaux simples d'oxalate et à quelques canaux

analogue à celui des grandes cellules qu'on trouve chez les *P. Osika, P. Büttneri* et *P. edulis*.

sécréteurs disposés à la périphérie Les fibres ligneuses sont très nombreuses et épaisses et les rayons médullaires, également très nombreux, ne comportent presque toujours qu'une seule série de cellules ; les arcs péricycliques protégeant les canaux sécréteurs libériens sont discontinus et il n'y a que quelques sclérites dans l'écorce.

Dans le pétiole je n'ai pas trouvé d'oxalate, mais, par contre, les fibres péricycliques forment un anneau continu. Il n'y a pas de faisceaux médullaires, mais seulement des canaux sécréteurs périphériques comme dans la tige ; à l'extérieur on remarque quelques poils sclérifiés très courts et unicellulaires.

La feuille a ses deux épidermes supérieur et inférieur sans cellules mucilagineuses et la zone palissadique n'est constituée que par une seule couche de cellules allongées ; il n'y a ni poils, ni oxalate.

L'absence de faisceaux anormaux dans le pétiole et les pétiolules me semble étrange pour une espèce du genre *Pachylobus,* alors que, dans les 7 espèces que j'ai étudiées (sur 11 ou 12 que comprend le genre), ces formations sont constantes. La présence dans ces pétioles ainsi que dans la tige de canaux sécréteurs médullaires rappelle l'organisation de certaines Anacardiacées, en particulier du genre *Sorindeia* ; ce rapprochement est encore accentué par la nervation particulière des folioles. Le *P. dahomensis* n'est donc pas probablement une Burséracée et doit vraisemblablement être rapporté aux Anacardiacées : cette opinion demanderait à être vérifiée par l'observation des fleurs qui, jusqu'ici, sont malheureusement inconnues.

A. Des sclérites médullaires, deux couches palissadiques . . . . *P. Klaineana.*

B. Pas de sclérites médullaires dans la tige.
- a. Une seule couche palissadique à cellules élevées
  - α Poils stellés nombreux. Cellules mucilagineuses dans l'épiderme de la feuille
    - ⊙ seulement dans l'épiderme supérieur. *P. edulis.* *P. Büttneri.*
    - ⊙⊙ dans les deux épidermes . . *P. Osika.*
  - β Poils stellés rares. Pas de cellules mucilagineuses . . . . *P. macrophyllus.*
- b. Une seule couche palissadique à cellules courtes. . . . . *P. trimera.* *P. balsamifera.*

Espèces non étudiées : *P. Afzelii, P. albiflorus, P. Barteri.*

Espèce devant être vraisemblablement exclue des Burséracées : *P. dahomensis.*

III. — Énumération des *Pachylobus.*

Pachylobus edulis Don. General of Gardening and Botany, II, p. 89.

var. **Mubafo** Ficalho, Boletim de la Sociedad de Geographia de Lisboa, 2ª serie, nos 9 et 10, p. 611, sub *Canarium Mubafo.*

Angola. Cazengo, à Dalatandra [WELWITSCH, 4482] ; près de Caculo [WELWITSCH, 4483?] « Mubafo ou N'bafo. » Collection carpologique de Kew, 307.

Pungo Andongo. Collection carpologique, 307 *b.*

Cameroun. Barombi station [PREUSS, 362].

Braun, sans n° « Bebuhago, Saphu ou Sa-u ».

Bipinde [ZENKER, 1673, 2073].

var. **Preussei** Engler. Botanische Jahrbücher, XXVI, p. 364.

Cameroun. Victoria [PREUSS].

Oubanghi. Impfonda, 1° 30' lat. N. [Aug. CHEVALIER, 5139].

variété non indiquée ou incertaine :

Cameroun river [MANN, 741].

Fleuve Juru [SCHWEINFURTH, 3324].

Haute-Guinée [DON].

Old Calabar [THOMSON].

San Thomé [DON, WELWITSCH, 6770] « Páo Oleo. », [WELWITSCH, 4484] « Saffu ». Collection carpologique, 309 « Safù Safù ».

Gabon. Collection carpologique, 3070, Griffon du Bellay.

Libreville [P. KLAINE, 36] « Atanga ».

Mont Bouet [CHALOT, 94, 94 *bis*, 94 *ter*] « M'gonga manga ».

Angola [WELWITSCH, 4483].

Pachylobus Büttneri Engler. Botanische Jahrbücher, XV, p. 101.

Gabon [BÜTTNER, 251, P. KLAINE, 676] « Ezigo », 1450, « Eziguo ou Assia ».

Pachylobus albiflorus Guillaumin, n. sp.

Côte d'Ivoire. Dabou [JOLLY, 161] « Maugoun ou Maugn. ».

Gabon [P. TRILLES, 48] « Tvaza ».

Pachylobus Klaineana Pierre. Bulletin de la Société linnéenne de Paris, II, p. 1282, sub *Santiriopsis? Klaineana*.

Gabon [P. KLAINE, 230] « Okouentyouwa », 681, 1201, 124.

Pachylobus Afzelii Engler. Botanische Jahrbücher, XXVI, p. 365.

Sierra Leone [AFZELIUS].

Pachylobus trimera Oliver. *Flora of tropical Africa,* I, p. 441, sub *Sorindeia? trimera*.

Afrique tropicale occidentale, 1° lat. N. [MANN, 1812].

Haute-Guinée. Fleuve Kongui [MANN, 1812].

San Thomé, à 1.000 m d'altitude [MANN, 1081], « Balsam of St. Thomas ».

Gabon [P. KLAINE, 140, 228, 406, 423, 615, 687, 1012, 1013, 1014, 1070, 1102, 1402, 1932] « Tomm. ».

Pachylobus balsamifera Oliver in Hooker's *Icones Plantarum,* série 3, t. IV, 1573, sub *Santiria balsamifera*.

San Thomé [WELWITSCH, 4550], [VELLOSO IN WELWITSCH, 6768].

Mont Caffé [WELWITSCH, 6767], à 1.000 m. d'altitude [MOLLER], région S.-O. Fazenda de San Miguel [Aug. CHEVALIER, 14.593 et 14.496], Sud de l'Ile, Port Allègre [Aug. CHEVALIER, 15.861 *bis*].

Gabon [P. KLAINE, 142, 262, 745, 1175, 3024].

Cameroun [ZENKER, 3029].

Pachylobus Ebo Pierre. Bulletin de la Société linnéenne de Paris, II, p. 1281, sub *Santiriopsis? Ebo*.

Gabon, N'jolé [LECOMTE] « Ebo ou Ebomali ».

Pachylobus Osika Guillaumin. Bulletin de la Société botanique de France, série 4, VIII, p. 264.

Congo-Ogoué [J. DE BRAZZA, 39] « Osika »

Pachylobus macrophyllus Oliver, *Flora of tropical Africa,* I, p. 327. Sub *Canarium macrophyllum.*

Afrique tropicale occidentale, 1° lat. N. [MANN, 1854].
Haute Guinée, petite île de Kobi [MANN].

Pachylobus Barteri Engler. Botanische Jarbücher, XXVI, p. 366.

Niger, pays de la Bénoué [BARTER, 1775].

Pachylobus dahomensis Engler. Bulletin de la Société botanique de France, série 4, VII. Mémoire 8, p. 9. — (Est probablement un *Sorindeia.*)

Dahomey : Cotonou [CHEVALIER, 4441].

DIAGNOSES PLANTARUM AFRICÆ

PLANTES NOUVELLES DE L'AFRIQUE TROPICALE FRANÇAISE

DÉCRITES D'APRÈS LES COLLECTIONS

de M. Auguste **CHEVALIER.**

FILICES

auctore **H. CHRIST** (1).

Marattia odontosora Christ.

Inter species notas peculiaris nervis obliquis, pinnulis brevibus ovatis basi inæqualibus, grosse dentatis, synangiis perfecte marginalibus, præcipue dentes occupantibus.

Habitu *M. attenuatæ* Labill. Novæ Caledoniæ.

Stipite 60 cent. et ultra longo, digiti crassitie, anguloso, cum rachi costisque dilute aurantiaco, verruculis scabro, aliter ut cætera planta nudo, fronde ca. 1 m. longa ovata, bipinnata, pinnis articulatis nec deciduis sæpe oppositis stipitatis remotis 15 cent. longis 8 cent. latis, costa sulcata et versus apicem angustissime alata, pinnulis confertis 15 utrinque infra pinnam imparem aliquantum auctam, sessilibus, ovatis subacu-

1. Voir *Novitates floræ africanæ* in Mémoires Soc. bot. de France, Mémoire 8, août 1908, fasc. 2, p. 105.

tis basi cuneatis sed inæqualibus : latere anteriore potius truncato, 5 cent. longis rarius longioribus, 1.7 cent. latis, a basi ad apicem, etiam statu fertili, grosse dentatis, nervis obliquis, plerumque furcatis, 1 1/2 mill. distantibus, synangiis marginalibus in dentibus positis, ovato-rotundatis, brunneis, utrinque quatuor-locularibus, 1 1/2 mill. latis.

Textura flaccide coriacea, colore dilute viridi opaco.

Guinée française : Fouta-Djalon, Labé, avril 1905, n^{os} 12278, 12285, 12329 (Aug. CHEVALIER); Dalaba à Diaguissa de 1 100 à 1.200 m. d'altitude, 17 avril 1905, n° 12654 (Aug. CHEVALIER); entre Diaguissa et Timbo, avril 1905, n° 13445 (Aug. CHEVALIER); Folo, bord d'un marigot ombragé, 23 décembre 1905, n° 15629 (O. CAILLE); Côte d'Ivoire : vallée de l'Agniéby, entre Capié-Krou et Atéou, 31 janvier 1907, n° 17052 (Aug. CHEVALIER); bassin du Cavally, district de Graba, collines basaltiques du Mont Copé de 100 à 360 m. d'altitude, 30-31 juillet 1907, n° 19685 (Aug. CHEVALIER).

Obs. — Cette espèce est commune dans le Fouta-Djalon au-dessus de 900 m. d'altitude et se retrouve dans la forêt de la Côte d'Ivoire à moins de 100 m. d'altitude (Aug. CHEVALIER).

Trichomanes latisectum Christ *mss. herb.*

Affine *T. rigidi* Sw. sed segmentis latis inæqualibus fere ad *T. elegans* Rich. (*T. Prieurii* Kze) accedens.

Rhizomate obliquo brevi valde radicoso, foliis cæspitoso-fasciculatis, stipite 7 ad 10 cent. longo 1 mill. crasso rigido, setis basi tuberculatis vestito, nigro-castaneo.

Fronde deltoideo-ovata, 10 cent. longa 7 cent. lata acuminata, tripinnatifida, rachi supra alata, pinnis patentibus, confertis 10 ad 12 utrinque, infimis 4 1/2 cent. longis 2 1/2 cent. latis usque ad costam alatam pinnatis, pinnis ca. 10 utrinque, lanceolatis, lobato-incisis. Pinnis superioribus ovato-oblongis, obtusis, basi inæqualibus, 2 cent. longis 1 cent. latis, profunde lobatis, lobis ca. 7, 2 1/2 mill. latis, oblongis, obtusis, sæpe incisis. Soris in sinubus loborum præcipue partis anterioris pinnæ positis, 3 aut 4 ad 7 utrinque, minutis, 1 mill. longis, subimmersis, campanulatis, ore non bilabiato, patente, angusto, receptaculo interdum exserto.

Textura herbacea, tenui, colore obscure et facile nigro-virente, opaco.

Eadem planta 1890 a Domina Reutlinger ad Rio Benito in territorio Hispanico Congensi lecta.

Côte d'Ivoire : bassin du moyen Cavally, pied du Mont Niénokoué à 300 m. d'altitude, terre granitique, 19 juillet 1907, n° 19481 (Aug. Chevalier).

Trichomanes africanum Christ.

Species inter *T. pyxidiferum* L. et *T. quercifolium* Hook. Grev. intermedia, valde peculiaris.

Rhizomate filiformi nigro tomentoso longe secus ramos arborum reptante, foliis sparsis sed numerosis fere seriatim positis, fronde in stipitem brevem decurrente, 7 cent. longa 2 cent. lata, bipinnatifida, oblonga acuminata, rachi late alata, pinnis circa 10 utrinque, late sessilibus, ovato-obtusis, 12 mill. longis 9 mill. latis, basi inæqualibus, latere anteriore aucto, ad alam latam flabellato-incisis, lobis porrecto-obliquis linearibus, infimis bipartitis, 3 mill. longis, lineari-lanceolatis, obtusiusculis, basi frondis excepta fere omnibus soriferis : soris in pinnis plerumque 6, in lobis terminalibus, exsertis aut ad basin alatis sed angustatis, 1 1/2 mill. longis, anguste campanulatis, ore peltato-aperto, non bilabiato, receptaculo interdum longe exserto.

Colore griseo-virente, textura tenui, cellulis minimis, faciebus glabris.

Côte d'Ivoire : Malamalasso, sur le bas Comoé, dans la forêt, sur les talus très frais, 7-9 mars 1907, n° 17527 (Aug. Chevalier).

Pteris æthiopica Christ.

Affinis *P. atrovirentis* Wlld., nervis magis conspicuis, fronde valde irregulari, pinnis decurrentibus, sensimque a pinnis apice pinnatifidis in pinnas simplices ligulatas decrescentibus.

Planta a bipinnatifida in pinnatam pinnis simplicibus basi furcatis transeunte.

Stipite 25 cent. et ultra longa, pennæ corvinæ crassitie, anguloso, stramineo, lævi uti tota planta.

Fronde 30 ad 50 cent. longa 20 cent. lata e basi latissima oblonga, pinnis 5 ad 7 cent. distantibus fere oppositis, internodiis flexuosis, sessilibus longe et fere usque ad mediam pinnæ longitudinem attenuato-cuneatis, infimis haud procul a basi partitis, et lobum 5 aut 7 cent. longum integrum postice emittentibus, pinnis versus apicem (infimis fere a basi) profunde pinnatifidis et 5 cent. latis, lobis 5 ad 8 utrinque, 1 cent. latis 2 cent. longis, obtusiusculis ; fronde pinna magna pinnatifida terminata ; pinnis ad alam angustam secus rachim decurrentibus,

fronde interdum pinnis plane integris ligulatis 15 cent. longis 2 cent. latis haud procul a basi partitis lobumque deflexum emittentibus. Nervis lateralibus in pinnis pinnatifidis manifestis costularibus, in pinnis integris lobisque a eolis constitutis. Areolis secus costas 3 aut 4 seriatis conspicuis ovatis, infimis 3 mill. longis.

Textura solide papyracea, colore atroviridi, sublucente.

Côte d'Ivoire : entre Abidjan et Makonguié, dans la forêt, mai-juin 1905, n° 15608 (Aug. CHEVALIER); Bouroukrou, sur le chemin de fer au km. 92, janvier 1907, n° 16752 (Aug. CHEVALIER).

Dryopteris (Lastrea) **guineensis** Christ.

Rhizomate uti videtur suberecto aut oblique radicoso, foliis fasciculatis, stipite 25 cent. longo lucido anguloso pennæ anserinæ crassitie, plumbeo-purpurascente, basi squamis brunneis subulato-lanceolatis, 1/2 cent. longis vestito, cæterum nudo, fronde 35 cent. longa 4 cent. lata acuminata oblonga, basi subito in auriculas paucas (1 ad 2 utrinque) remotas desinente, bipinnatifida, pinnis ca. 25 infra apicem pinnatisectum, infimis egregie deflexis, omnibus sessilibus, acuminatis, confertis, 9 1/2 cent. longis 1 1/2 ad 1,7 cent. latis, fere usque ad costam incisis, ligulato-falcatis, pectinato-confertis, ca. 30 utrinque, obtusiusculis aut apiculatis, subintegris 1 cent. longis 2 1/2 mill. latis, rachi costisque albido-pubescentibus, nervis albidis, valde manifestis simplicibus ca. 8 aut 9 utrinque, soris 6 ad 8 utrinque, medialibus, minutis, brunneis, indusiis carentibus.

Textura rigide papyracea, colore plumbeo-virente, subnitido, faciebus glabris, nervulis albidis eleganter notatis.

Habitu *D. immersi* Hk. sed minus, soris non terminalibus nec immersis, fronde ad basin decrescente, nervis conspicuis.

Guinée française : Labé, entre 1.000 m. et 1.100 m. d'alt., mars 1905, n^{os} 12363, 12385 (Aug. CHEVALIER).

Polypodium (Phymatodes) **astrosorum** Christ.

Habitu *P. affinis* Bl., textura tenui, soris paucis uniseriatis, nervis lateralibus fere deficientibus, nervorum reti tenuissimo, soros radialiter aut stellatim includente.

Rhizomate... stipite uti tota planta nudo, 15 cent. longo, cum rachi rufo-stramineo, pennæ corvinæ crassitie. Fronde 40 cent. longa 18 cent. lata e basi latissima oblonga acuminata (apice pinnatifido) pinnata sed pinnis ad basin utrinque valde dilatatis sinum 2 cent. latum inter se formantibus, pinna infima decurrente; pinnis erecto-patentibus 13 cent. longis 22 mill. latis acuminatis integris, costa tenui sed manifesta rufa,

nervis tenuissimis, lateralibus fere a basi obliteratis, tota pagina areolis fere æqualibus oblongis 1 1/2 mill. latis repleta, nervulis inclusis fere nullis, soris remotis, minutis, brunneis, ca. 10 utrinque, areolis ca. 12 stellatim aut radiatim positis eleganter circumdatis.

Textura flaccide herbacea, colore læte virente.

San Thomé : Monte Café et Pic de San Thomé, août-sept. 1905, n° 14291. (Aug. CHEVALIER).

Elaphoglossum Chevalieri Christ.

Habitu inter *E. hirtum* (Sw.) syn. *E. squamosum* (Sw.) et *E. spathulatum* Bory.

Rhizomate brevi erecto radicoso squamis setiformibus rufis rigidis vestito, foliis fasciculatis (ca. 6), stipite inarticulato 3 cent. longo 1 mill. crasso fulvo setis ferrugineis 2 ad 3 mill. longis patulis basi verrucosis abunde tecto, lamina integra oblongo-ovata 6 1/2 cent. longa 2 cent. lata basi cuneata obtusiuscula, costa stramineo-rufa manifesta, nervis oblique ascendentibus occultis 2 mill. distantibus simplicibus marginem tangentibus ibique incrassatis. Costa, faciebus et margine iisdem setis ferrugineis vestitis. Lamina sorifera adhuc deficiente.

Textura rigide coriacea corrugata, colore fulvo-viridi.

San Thomé : Monte Café et Pic de San Thomé, août-sept. 1905, n° 14292 *bis* (Aug. CHEVALIER).

Asplenium caudatum Forst.

var. **subintegrum** Christ.

Pinnis subintegris.

San-Thomé : rochers humides allant au sommet du Pic, après Lagua Amelia, 1400 m. à 1800 m. alt., sept. 1905, n° 13659 (Aug. CHEVALIER).

Asplenium dimidiatum Sw.

var. **exhaustum** Christ.

Pinnis fere linearibus parum lobatis.

San-Thomé : rochers humides en allant au sommet du Pic après Lagua Amelia, 1400 m. à 1800 m. alt., sept. 1905, n° 14587 (Aug. CHEVALIER).

Obs. — C'est l'inverse de la variété du Haut-Congo, où les pinnæ sont très grandes et larges à l'instar de *A. macrophyllum* Sw.

Odontosoria chinensis L. (sub *Trichomanes*).

var. **divaricata** Christ.

A typo differt pinnis pinnulisque divaricatis, segmentis magis numerosis, minutis.

San-Thomé : rochers humides en allant au sommet du Pic, après Lagua Amelia, 1400 m. à 1800 m. alt., sept. 1905, n° 14309 (Aug. CHEVALIER).

MALPIGHIACEÆ

auctore **SPRAGUE.**

Acridocarpus Chevalieri Sprague; affinis *A. socotrano* Oliv. a quo foliorum forma, textura, venatione minus prominente differt.

Ramuli graciles, rugosuli, cinerei, juniores fulvi, papillosi. *Folia* glabra, breviter petiolata, oblongo-oblanceolata, apice rotundata, breviter abrupte obtusissime cuspidata, basi cuneata, chartacea, utrinque crebre subtiliter reticulata, supra nervis lateralibus et medio satis inconspicuis, subtus pallide griseo-viridia nervo medio prominente lateralibus prominulis ; nervi laterales utrinque circiter 10.

Rhachis inflorescentiæ appresse ferrugineo-pilosa, vel pilis delapsis fulva. *Bracteæ* subulatæ, extus ferrugineo-pilosæ ; bracteolæ iis similes et minores. *Pedicelli* elongati, ferrugineo-pilosi. *Calyx* basi ferrugineo-tomentellus, inferne glandulis 2-3 suborbicularibus munitus ; lobi ovato-elliptici, rotundati, minute ciliolati. *Petala* valde cucullata, breviter unguiculata, margine lacerato-fimbriato. *Ovarium* ferrugineo-pubescens. *Fructus* ignoti.

Ramuli 2-4 mm. diametro. Petioli 7-8 mm. longi. Lamina 6-13 cm. longa, 1.7-5 cm. lata. Rhachis inflorescentiæ 12 cm. longa. Bracteæ 2-2.5 mm. longæ. Calyx 4 mm. longus, lobis 2.5 mm. longis. Glandulæ 0.7-0.8 mm. diametro. Petala vix usque ad 1 cm. longa ungue 1.5-2 mm. longo incluso. Filamenta 1-1.75 mm. longa. Antheræ 4.5-5 mm. longæ, inferne 1.5 mm. latæ. Ovarium 2 mm. altum. Styli 7 mm. longi.

Moyen Niger. Koulikoro, sur les rives du Niger, CHEVALIER. 3144.

L'*A. Chevalieri* paraît être étroitement allié à l'*A. socotranus* Oliv., espèce endémique de Socotra, dont on peut la distinguer par la forme, la texture plus mince et la réticulation moins proéminente des feuilles. Dans la clef des espèces que j'ai donnée dans le « Journal of Botany », 1906, p. 201, il doit prendre place, comme ci-dessous, après l'*A. natalitius*.

B. I. Folia oblanceolata, glabra.

a. Folia coriacea, apice rotundata, nervis subtus valde prominentibus . . . . 3. *natalitius*.

b. Folia chartacea, apice breviter obtuse acuminata, nervis subtus satis prominentibus . . . 3 a. *Chevalieri*.

Ma revision des *Acridocarpus* a paru le 1er juin 1906, et dans le même mois de Wildeman a décrit une nouvelle espèce, *A. Laurentii* (Mission E. Laurent, Vol. I, p. 287), qui, de toute évidence, est très étroitement alliée, sinon identique, à mon *A. congolensis*. La différence apparente entre les deux espèces n'a pas l'importance qu'on pourrait croire, car dans plusieurs espèces les bractées qui, à l'état sec, semblent tout à fait subulées ou sétacées, ce qui tient à l'enroulement de leurs bords, se montrent ovées ou lancéolées quand on les humecte. Toutefois, de Wildeman décrit les lobes du calice de l'*A. Laurentii* comme dépourvus de glandes, tandis que, dans certains cas, il en existe de bien distinctes sur les lobes du calice de l'*A. congolensis* et que, dans d'autres cas, la base du calice est noirâtre et d'apparence glandulaire.

(*A suivre.*)

SUR UN HYBRIDE PROBABLE : *VIOLA UNGUICULATA × SUDETICA*

par **Alf. LE RENARD.**

Si, dans le groupe si compliqué des *Viola* réunis sous le nom générique de *Viola tricolor*, il existe des divisions difficiles à distinguer, la section constituée par le *Viola lutea* se sépare nettement des autres en ce que les espèces qui y sont rangées possèdent une souche vivace. Cette souche est d'aspect caractéristique, le plus souvent lisse, grêle, rampante, et portant çà et là sur son trajet, au niveau des nœuds, de petits paquets de racines fines et courtes ; de telle sorte que l'absence de cette souche et la présence d'une racine principale plus ou moins grêle, pivotante, et entourée d'un chevelu plus ou moins long et abondant, éloigne du *Viola lutea* les autres sous-espèces ou variétés du *Viola tricolor*, qu'elles soient normalement vivaces ou qu'elles le soient accidentellement, comme cela arrive pour les espèces même les plus communes, comme le *V. tricolor*

arvensis v. *ruralis,* lorsque le terrain, l'exposition sont favorables et les hivers peu rigoureux. Aussi, bien que MM. Rouy et Foucaud (1) ne voient dans le *Viola lutea* qu'une sous-espèce du *V. tricolor*, en faisant valoir que la variété *multicaulis* Koch du premier, inconnue du reste en France, n'est qu'un intermédiaire entre le premier et le second, je considère cette sous-espèce comme tellement distincte des autres groupes, que je donne raison aux botanistes qui élèvent le *Viola lutea* à la hauteur d'une espèce. Mais laissons de côté cette discussion, qui n'est à peu près qu'une question de mots, suivant que la sous-espèce s'éloigne plus ou moins de l'espèce à laquelle elle est apparentée.

J'ai pu, au cours d'une excursion en Auvergne aux environs d'Église-neuve-d'Entraigues, non loin du Puy de Sancy et du Mont-Dore, observer sur les plateaux de 1.000 mètres d'altitude, où il abonde, le *Viola lutea* dans ses variations ; c'est pourquoi je veux attirer l'attention sur quelques-uns de ses caractères particuliers qui permettent justement d'établir les relations et les différences en cas d'hybridité.

La couleur des fleurs du *Viola unguiculata* Rouy et Foucaud n'offre d'intérêt que parce qu'il existe deux variétés, l'une à fleurs violettes, l'autre à fleurs jaunes, et que cette dernière variété se trouve seule dans la localité indiquée ; il y existe aussi des *Viola* à fleurs violettes, mais ce sont des *Viola sudetica*. Là on s'aperçoit que la taille de la plante type *(Viola unguiculata* Rouy et Foucaud) n'a pas la valeur qu'on semble lui attribuer, car si, sur les pelouses rases, celle-ci n'a qu'un à deux décimètres, dans les prés un peu humides où l'herbe est très haute et drue et où, malgré tout, la plante croît en abondance, elle atteint trois à quatre décimètres. La grande caractéristique du *Viola unguiculata* se trouve dans la forme de ses pétales, qui est assez particulière pour mériter qu'on s'y arrête un moment. Les pétales sont tous fortement atténués à la base, surtout les supérieurs, ce qui leur constitue un onglet très prononcé dont la longueur va naturellement en progressant, si on remonte du pétale inférieur aux plus supérieurs, où elle n'est pas moins du quart du pétale et permet d'apercevoir sur une certaine longueur les sépales situés en dessous. Ces pétales ont

1. Rouy et Foucaud, *Flore de France,* t. III, 1896.

ainsi un aspect pédonculé qui justifie parfaitement l'épithète d'*unguiculata* donnée par MM. Rouy et Foucaud. Non seulement les pétales ont cette particularité, mais les supérieurs sont étroits, environ deux fois plus longs que larges, tronqués obliquement de dehors en dedans, à leur extrémité libre, et divergent assez fortement l'un de l'autre dès la base, cette divergence étant encore accentuée par la troncature oblique dont je viens de parler.

Le *Viola sudetica* Koch ne présente de différences avec le *V. unguiculata* que dans la fleur, mais ces différences sautent aux yeux. Les fleurs n'ont plus l'aspect élancé de celles du *V. unguiculata*. Les pétales supérieurs seuls semblent un peu onguiculés et cet onglet fort court ne dépasse pas sensiblement la hauteur du style et la gorge du calice. Immédiatement au-dessus de l'onglet, les pétales supérieurs s'arrondissent, s'étalent, de telle sorte qu'on ne peut rien apercevoir du calice et qu'ils se recouvrent sur une partie de leur étendue ; en outre, le pétale inférieur n'est pas émarginé, ou, s'il semble tel, cet aspect est dû aux crénelures qu'on peut observer sur tous les pétales tant supérieurs que moyens et inférieurs. Ces pétales ont le double de la longueur des sépales et l'éperon mince et grêle est également une fois plus long que les appendices caliculaires, tandis que chez le *V. unguiculata* les pétales sont deux fois plus longs que le calice à sépales plus étroits, plus acuminés que dans le précédent ; de même, dans le *V. lutea*, l'éperon est deux fois plus long que les appendices du calice, qui sont assez courts. Dans les deux *Viola*, la capsule et les graines sont sensiblement pareilles.

Vraiment on a créé dans le *Viola tricolor* des sous-espèces qui sont séparées par des caractères moins nets que ceux qui séparent le *Viola unguiculata* du *Viola sudetica*, plantes qui devraient réellement être disjointes à cause de l'intermédiaire pour lequel j'ai surtout fait la présente Notice, intermédiaire que je crois être un hybride démontrant qu'une certaine distance sépare les deux *Viola* mentionnés plus haut.

En effet, mélangé avec les deux précédents dans la même localité, s'en trouve un troisième que j'avais tout d'abord, sur le vu rapide de quelques échantillons, considéré comme une sous-variété à fleurs jaunes du *Viola sudetica*. Mais cette sous-variété

ne se trouve pas indiquée comme existante. J'ai dû penser à autre chose.

Ici les pétales ne se recouvrent pas, sont plus allongés que dans le *V. sudetica*, mais peu ou pas divergents, peu ou pas crénelés, très peu onguiculés, à peine une fois et demie plus longs que les sépales, qui sont lancéolés, acuminés, obtusiuscules ; l'éperon, souvent légèrement recourbé, est moins grêle que dans le *Viola unguiculata* et atteint le double de la longueur des appendices. Ici aussi la capsule courte, étroite, un peu obtuse, ne dépasse pas les sépales. Sans difficulté j'ai pu trouver des échantillons de forme analogue à celui-ci, mais dont les fleurs, au lieu d'être d'un jaune pur, étaient plus ou moins fortement lavées de violet. Cette coloration bleue s'accentuait après l'anthèse, surtout au moment où les pétales se fanaient en se roulant en dedans sur eux-mêmes comme le font ceux de tous les *Viola* après la floraison. Ce changement de coloration se produit aussi à ce moment-là sur ceux dont les fleurs sont totalement jaunes, et avec la forme voisine de celles du *V. sudetica*, tandis qu'il ne se montre jamais sur le *V. unguiculata*. Cette coloration de la fleur fait penser au *Viola lutea* v. *multicaulis* Koch, mais notre plante n'est ni trapue, ni cespiteuse (bien qu'on puisse trouver un aspect approchant dans le *V. sudetica* à fleurs violettes croissant dans les endroits où le gazon est ras), et surtout les fleurs et les feuilles offrent les mêmes dimensions que dans les *Viola sudetica* et *unguiculata*.

Cette plante me paraît donc un intermédiaire bien net entre ces deux derniers *Viola* et sa présence dans une localité où ils abondent semble bien indiquer qu'on peut la considérer comme un hybride. Ajoutons que les capsules, identiques en somme à celles des parents présumés, contiennent de nombreuses graines bien conformées, qui semblent être susceptibles de germination, fait très admissible étant donné les grandes affinités des deux parents. La question d'hybridité ne serait naturellement tranchée de façon absolue que par le semis des graines de cet hybride probable, semis qui démontrera si le type se maintient ou s'il est fait retour à l'un ou à l'autre des parents présumés.

Le Gérant: L. Morot.

Paris — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

22e ANNÉE N° 2 FÉVRIER 1909

JOURNAL DE BOTANIQUE

(2e série, Tome II)

NOTE SUR LES *BUPLEURUM ODONTITES* ET *CHENOPODIUM ANTHELMINTHICUM* DES AUTEURS FRANÇAIS

par **A. THELLUNG** (Zurich).

Les deux espèces citées ont été, à diverses reprises, l'objet de discussions au sein de la Société botanique de France : la première, de la part de MM. Reynier et Chabert (Bull. Soc. bot. Fr., 1908, pp. 7-11 et 437-439), la seconde, de la part de MM. Reynier (*l. c.*, 1906, pp. 6-17) et Gadeceau (*l. c.*, 1907, pp. 505-511). Les questions de nomenclature et autres qui se rattachent à ces plantes ne me paraissant pas encore tranchées d'une manière suffisante, je voudrais, dans les lignes suivantes, apporter mon concours à leur solution.

I

Quel nom doit porter la plante mentionnée par les anciens botanistes français, tels que Gouan, comme *Bupleurum Odontites* L. ? Quelques auteurs (Duby, Grenier et Godron, Loret et Barrandon Fl. Montp. éd. 1, M. Coste.) identifient la plante française avec le *B. aristatum* Bartl., d'autres, comme M. Reynier, en font une variété du *B. aristatum*, d'autres enfin (Loret et Barrandon Fl. Montp. éd. 2, MM. Rouy et Camus, M. Chabert), la regardent comme une espèce distincte (ou sous-espèce particulière du *B. Odontites* L. *sens. ampl.*), savoir *B. opacum* (Cesati) Lange. Quoi qu'on pense sur la différence de notre plante avec le *B. aristatum*, il existe en tout cas pour elle un nom beaucoup plus ancien, mais presque complètement négligé par les auteurs modernes : *B. baldense* Turra « Dei Vegetabili di Monte Baldo » n. 59 *in* Giorn. d'Italia spett. alle sc. nat. 1 (1765) 120! (1).

L'auteur décrit son espèce de la manière suivante : « *B.* (*baldense*)

1. Il existe un autre *B. baldense*, de Host; mais celui-ci, ne datant que de 1797, ne peut empêcher l'emploi du nom de Turra.

involucellis pentaphyllis acuminatis, universali tetraphyllo; ramis foliisque alternis. — In summitate Montis *delli Masi* prope montem *della Corona* Morenus collexit. — Planta annua, digitalis. *Caulis* ramosus, divaricatus, rigidus, erectus. *Folia* linearia; ramea sessilia. *Involucra universalia* tetraphylla, raro pentaphylla ovato-lanceolata, acuminata; *partialia* pentaphylla flosculis longiora. »

La description fait tout de suite entrevoir qu'il s'agit d'une espèce du groupe *Odontites*. Or, on trouve au Monte Baldo aussi bien le *B. opacum* que le *B. aristatum*; mais les auteurs italiens ont sans doute raison de rapporter le *B. baldense* à la première de ces deux espèces, 1° les caractères « caulis divaricatus » et « involucra partialia flosculis longiora » s'y appliquant mieux qu'au *B. aristatum*, et 2° Turra ayant distingué lui-même plus tard (Fl. Ital. Prodr., 1780, 64) le *B. aristatum* sous le nom, également négligé, de *B. veronense*. J'admets toutefois que les *B. opacum* et *aristatum* ne diffèrent pas spécifiquement, mais qu'il faut les regarder comme des variétés d'une seule et même espèce que j'appellerai *B. baldense* Turra *sens. ampl.*, avec les variétés α *opacum* (Ces.) et β *intermedium* (Ces.).

Bupleurum baldense Turra *l. c.* (1765) sensu amplo. — *B. divaricatum* Lam. 1778 excl. var. β, emend. Briquet Mon. Bupl. Alpes-Marit. (1897). — *B. Odontites* L. 1753 ex p. (quoad syn. Col. Ecphr.!); Caruel in Parlatore Fl. Ital. VIII — non Bartl. (1). — Europe méridionale.

Var. α **opacum** (Cesati) Thell. comb. nova. — *B. baldense* Turra l. c. *sensu stricto*. — *B. aristatum* Bartl. 1824 ex p., Rchb. Ic. pl. crit.; Duby, Boreau, Gren. et Godr., Lor. et Barr. Fl. Montp. éd. 1, Coste. — *B. Odontites* δ *opacum* Cesati in Linnæa 1837. — *B. opacum* Lange 1874; Lor. et Barr. Fl. Montp. éd. 2; A. Chabert 1908. — *B. divaricatum* α *opacum* Briq. 1897. — *B. Odontites* sous-esp. *B. opacum* Rouy et Camus 1901. — *B. aristatum* var. *opacum* A. Reynier 1908. — *B. Odontites* Gouan 1762, All. 1785, Lam. et DC. 1805, Wettstein in Bibl. bot. XXVI (1892) 56 — non Bartl. (1). — *B. Odontites* α *typicum* Fiori et Paoletti 1900. — Europe austro-occidentale, de l'Angleterre méridionale à l'Italie.

Var. β **intermedium** (Cesati) Thell. comb. nova. — *B. veronense* Turra 1780. — *B. Odontites* β *veronense* Fiori et Paoletti 1900. — *B. aristatum* Bartl. 1824 *sensu stricto* (ex Istria); Willk. et Lange 1874; Wettstein l. c. (1892) 57; A. Chabert 1908. — *B. divaricatum* β *aris-*

1. Bartling (*in* Bartl. et Wendl. *Beitr. zur Bot.* [1824] 89-91) fut le premier auteur qui donna au *B. Odontites* un sens plus restreint, savoir celui du *B. Fontanesii* Guss., lequel doit donc porter définitivement le nom linnéen, d'autant plus que ce dernier a été précisé, d'une manière indirecte, par la création des *B. baldense* et *veronense* de Turra, également dans le sens du *B. Fontanesii*.

tatum Briq. 1897. — *B. aristatum b* Guss. 1826, β Bertol. 1837. — *B. Odontites γ intermedium* Cesati in Linnæa 1837. — *B. aristatum β Gussonii* Arcangeli Comp. fl. Ital. (1882) 209. — *B. brevi-involucratum* Saint-Lager 1891. — Tyrol méridional, territoire au nord de l'Adriatique, partie nord-ouest de la péninsule balkanique; Caucase?

II

Qu'est-ce que le *Chenopodium anthelminthicum* L.? Les botanistes comprennent sous ce nom deux plantes différentes, savoir :

1° Une plante très voisine du *Ch. ambrosioides* L., mais qui en diffère par la tige plus robuste, plus ou moins hérissée comme toute la plante, par les feuilles plus profondément dentées, à nervures de la face inférieure proéminentes, les rameaux de la panicule garnis de feuilles réduites bractéiformes (1) (non nettement feuillés) et par une odeur différente (de térébenthine). C'est le *Ch. anthelminthicum* des auteurs français (Loret et Barrandon, MM. Coste, Reynier, Gadeceau).

2° Une plante différant du *Ch. ambrosioides* par les feuilles considérablement plus larges (ovales-oblongues, souvent rhomboïdales, non lancéolées ou ovales-lancéolées) et surtout par les ***rameaux de la panicule complètement aphylles*** (dépourvus même de petites bractées) au moins dès leur milieu. C'est le *Ch. anthelminthicum* de Moquin (in DC. Prodr.), de Fenzl (in Mart. Fl. Brasil.) et des auteurs américains modernes (p. ex. MM. Britton et Brown).

Laquelle de ces deux plantes doit porter le nom de *Ch. anthelminthicum* L.? Linné (Sp. pl. éd. 1 [1753] 220) caractérise ainsi son espèce : « *Chenopodium* foliis ovato-oblongis dentatis, racemis aphyllis » [par contre, le *Ch. ambrosioides*, p. 219 : « *Chenopodium* foliis lanceolatis dentatis, racemis foliatis simplicibus »], et il ajoute, comme synonyme : « Chenopodium, lycopi folio, perenne. Dill. elth. 77. t. 66. f. 76 », et comme patrie : « Habitat in Pensylvania, Bonaria ».

Si la description fait penser tout de suite à la plante décrite sous le n° 2, la planche excellente de Dillénius, par contre, représente très nettement la plante n° 1, à feuilles lancéolées et à glomérules des fleurs munis tous d'une petite bractée. Dans des cas semblables de désaccord entre la diagnose et les synonymes d'une espèce, on regarde généralement la description comme décisive. Mais il est possible de supposer — c'est M. Gadeceau qui attire mon attention sur cette possibilité, dans une lettre du 16 mars 1908 — que le terme de « racemis aphyllis », employé par Linné pour caractériser le *Ch. anthel-*

1. Quelquefois ces bractées ne sont guère distinctes que vers l'extrémité des rameaux.

minthicum, n'exclut pas la présence de *bractées* (fulcra), ces dernières n'étant pas considérées par Linné comme des *feuilles* (folia, phylla). Dans cette indécision, il n'y a qu'un moyen pour arriver à une certitude : c'est d'examiner l'échantillon d'herbier de Linné, afin de constater s'il présente des bractées ou non. M. Gadeceau, dans son article sur les *Ch. anthelminthicum* L. et *Ch. ambrosioides* L. (Bull. Soc. bot. Fr., 1907), donne la reproduction d'une photographie faite sur l'échantillon authentique du *Ch. anthelminthicum*. En comparant cette planche avec celle de Dillenius citée par Linné, on constate tout de suite qu'il y a là deux plantes assez différentes. Celle de Linné a les feuilles beaucoup plus larges et les rameaux de la panicule en apparence complètement aphylles. Mais la planche de M. Gadeceau ne permettant pas de distinguer les détails, j'ai, pour être exactement renseigné, prié M. B. Daydon Jackson, secrétaire général de la Société Linnéenne de Londres, d'examiner encore soigneusement l'échantillon de Linné sous certains points de vue. Il résulte de ce nouvel examen auquel M. Jackson a soumis pour moi, avec la plus grande amabilité, *la plante de l'herbier de* Linné (1), *que celle-ci coïncide parfaitement avec la diagnose de cet auteur et qu'elle diffère de la plante de* Dillenius (qui est identique avec la plante adventice française) par les feuilles notablement plus larges, la tige faiblement poilue (non hérissée) et la panicule dépourvue de bractées au moins supérieurement (M. Jackson n'a compté, dans toute l'inflorescence, que 5 bractées situées toutes dans sa moitié inférieure). *Le nom de* Ch. anthelminthicum L. *doit donc être attribué à ma plante n° 2 décrite plus haut, et non à la plante française;* la description et l'échantillon authentique s'accordant à exiger cette interprétation, le faux synonyme de Dillenius peut être négligé. Je regrette de ne pas pouvoir partager l'avis de M. Gadeceau, qui a cru *(l. c.)* devoir identifier la plante française avec le *Ch. anthelminthicum* L. herb., d'après le témoignage de feu M. C. B. Clarke; mais le vrai *Ch. anthelminthicum* L., tel qu'il est représenté dans l'herbier de cet auteur et conçu par des monographes remarquables comme Moquin-Tandon et Fenzl, est certainement plus distinct du *Ch. anthelminthicum* des auteurs français que celui-ci l'est du *Ch. ambrosioides* L. (2) (Voyez la planche

1. Il y a dans l'herbier de Linné, d'après M. Jackson, deux échantillons : 1° une branche florifère marquée « K » [= Kalm], 2° une jeune plante vigoureuse, non fleurie, cultivée au Jardin d'Upsala, certainement de graines de la plante de Kalm.

2. M. Gadeceau (Bull. Soc. bot. Fr., 1907, p. 510) parle, dans une note, d'un échantillon du *Ch. anthelminthicum* à feuilles abréviées, obovales, fortement dentées, et ne ressemblant à aucun des *Ch. ambrosioides* ou *anthelminthicum* qu'il avait vus; il s'agit probablement là d'un échantillon du vrai *Ch. anthelminthicum* L.

excellente du *Flora Brasiliensis*, V. 1, t. XLVII). Je ne dirai toutefois pas que les *Ch. anthelminthicum* et *ambrosioides* soient deux espèces bien distinctes, les caractères différentiels étant peut-être d'une valeur taxonomique trop faible, et je suis porté à regarder le *Ch. anthelminthicum* comme une sous-espèce du *Ch. ambrosioides*.

Maintenant, quel nom doit prendre la plante adventice française, celui de *Ch. anthelminthicum* ne lui étant pas applicable? Cette question est étroitement liée à celle du rang hiérarchique à attribuer à notre plante. Je ne saurais partager l'avis de M. Reynier (Bull. Soc. bot. Fr. 1906, pp. 13-14), qui admet que le *Ch. anthelminthicum* (auct. gall., non L.!) n'est qu'un état de développement du *Ch. ambrosioides* (« l'*ambrosioides* senescent passe à l'état d'*anthelminthicum* »); car, d'après l'expérience de mon ami M. Ludwig, de Strasbourg, les deux plantes, cultivées de graines, se montrent parfaitement distinctes. Il ne peut pas s'agir non plus d'une forme due à la station, car j'ai observé moi-même à Bédarieux (Hérault) les deux plantes, pêle-mêle, mais presque sans formes intermédiaires embarrassantes. Ceux qui admettraient le *Ch. anthelminthicum* auct. gall. comme une variété du *Ch. ambrosioides* auraient probablement à employer le nom de *Ch. ambrosioides* var. α *dentatum* Fenzl in Mart. Fl. Brasil. V. 1, Salsol. (1864) 145 [« foliis caulinis ramorumque majoribus acute obtuseve sinuato dentatis »] (1), ou peut-être celui de *Ch. ambrosioides* var. *polystachyum* Willkomm in Willk. et Lange Prodr. fl. Hisp. I (1870), 271 [« Folia caulina lanceolata, obsolete dentata (2), ramis floriferis elongatis et paniculato-ramulosis multo breviora. Spicæ ob glomerulos approximatos subcylindricæ et propter folia floralia abbreviata inter glomerulos occulta primo intuitu nudæ »]. Mais je crois, avec M. Gadeceau (l. c. p. 507), qu'il faut admettre le *Ch. anthelminthicum* auct. gall. comme une race du *Ch. ambrosioides*, pour laquelle je propose le nom de *Ch. suffruticosum* Willd., mentionné déjà par M. Gadeceau (l. c. p. 511). Willdenow (Enum. hort. Berol., 1809, p. 296) décrit son espèce comme suit : « C. foliis lanceolatis remote dentatis, racemis axillaribus simplicibus foliatis terminalibusque, caule suffruticoso. Habitat in Pensylvania, Mexico. — Valde simile præcedenti

1. Fenzl ne parle pas de l'indument de cette variété; mais il dit, en caractérisant le *Ch. ambrosioides* : « caule... glabro vel pube articulata rariore vel copiosiore hirsutulo », ce qui indique que notre plante est incluse dans son *Ch. ambrosioides*. La seconde variété, var. β *integrifolia* « Moquin » [mais Moquin lui-même l'appelle var. β *angustifolium*!], est caractérisée par : « foliis... majoribus... integerrimis vel repando-subdentatis ». Fenzl ne peut avoir manqué de connaître notre plante, certainement répandue dans l'Amérique méridionale.

2. Ce caractère des feuilles s'applique très mal à notre plante! Mais il est possible que Willkomm ait eu sous les yeux de vieux individus qui avaient déjà perdu les feuilles caractéristiques de la tige principale.

(sc. ambrosioid.), sed folia magis vel potius profundius dentata, venis subtus ramosioribus ; racemi basi quandoque subcompositi ; caulis suffruticosus. Accepi sub nomine *Ch. anthelminthici*, sed huic racemi aphylli et rami hirsuti, quod in nostro nunquam observatur. Odor fortis præcedentis ». La forme des feuilles et la suffrutescence de la tige s'appliquent bien à notre plante en question ; mais ce que l'auteur dit de l'indument de la plante pourrait éveiller des doutes. Toutefois les échantillons authentiques de l'herbier de Willdenow, d'après une description exacte et accompagnée de dessins que mon ami M. Herter, de Berlin, a bien voulu faire pour moi, appartiennent certainement à notre race du *Ch. ambrosioides*. Ils sont assez fortement poilus, seulement les bractées sont un peu plus grandes que celles de notre plante. Moquin-Tandon (*in* DC. Prodr.) a rapporté le *Ch. suffruticosum* Willd. au *Ch. ambrosioides*, tandis que Fenzl (*in* Mart. Fl. Brasil.) le donne, certainement à tort, comme synonyme du *Ch. anthelminthicum*.

Je termine en donnant le système des diverses formes du *Ch. ambrosioides* dont je viens de parler.

Chenopodium ambrosioides L. Spec. pl. (1753) 219 ; Moquin *in* DC. Prodr. XIII. 2 (1849) 72 (cum syn. *Ch. suffruticosum* Willd. !) ; Fenzl *in* Mart. Fl. Brasil. V. 1. Salsol. (1864) 145 et auct. fere omn. — Feuilles lancéolées ou ovales-lancéolées ; glomérules des fleurs munis tous d'une bractée (ces bractées ne sont quelquefois distinctes que dans la partie supérieure des rameaux de la panicule). — Originaire probablement de l'Amérique tropicale, où les *Chenopodium* du groupe « *Ambrina* » présentent le plus grand développement et le plus grand polymorphisme ; largement naturalisé aujourd'hui dans les régions chaudes et tempérées de tout le globe, surtout dans la région méditerranéenne, où quelques auteurs le tiennent même pour indigène. — Le type de l'espèce [= var. β *integrifolium* Fenzl l. c. 146? (1)] est caractérisé par une tige peu robuste, glabre ou un peu pubescente comme toute la plante, les feuilles lancéolées, faiblement sinuées-dentées [parfois linéaires : var. β *angustifolium* Moq. l. c. p. 73], à nervures de la face inférieure non proéminentes ; rameaux de la panicule nettement feuillés ; floraison précoce.

Prol. (race) **suffruticosum** (Willd.) Thell. — « *Chenopodium Lycopi folio, perenne* » Dill. Hort. Elth. I (1732) 78 t. LXVI. f. 76 ! optima. — *Ch. suffruticosum* Willd. Enum. h. Berol (1809) 290. — ? *Ch. ambrosioides* γ *comosa* et δ *polystachya* Willkomm *in* Willk. et

1. « Foliis caulinis ramorumque majoribus cunctis vel longe plurimis, exceptis infimis, integerrimis vel repando-subdentatis. Præcedenti, ut videtur, rarior ac gracilior. »

Lange Prodr. fl. Hisp. I. (1870) 271. — *Ch. anthelminthicum* [L. Spec. pl. (1753) 220 ex minore p., quoad syn. Dill.] Lor. et Barr. ! Fl. Montp. (1876) 570, éd. 2 (1880) 426 ; Coste et Sennen ! Pl. adv. *in* Bull. Soc. bot. Fr. XLI (1894) 108 ; Lloyd Fl. Ouest France éd. 5 par E. Gadeceau (1897) 292 ; Coste ! Fl. descr. ill. France III. 2. (1904) 184 ; A. Reynier *in* Bull. Soc. bot. Fr. LIII (1906) 6-17 ; Gadeceau *ibid.* LIV (1907) 505-511 — *non* L. Spec. pl. (1753) 220 ex descr. nec L. herb. ! nec Moquin nec Fenzl nec auct. amer. rec. — Tige plus robuste, plus ou moins hérissée (comme souvent aussi les feuilles) ; feuilles plus profondément dentées, à dents rapprochées, à nervures de la face inférieure proéminentes ; rameaux de l'inflorescence munis de bractées ordinairement réduites ; floraison tardive (1). — La race *suffruticosum* se trouve probablement dans une grande partie de l'aire de l'espèce : j'en ai vu des chantillons de diverses parties de l'Amérique, puis de l'Algérie (Alger), des Baléares (Mahon) et surtout de la France ; la plante se trouve naturalisée dans l'Hérault, l'Aveyron (herbier de M. l'abbé Coste !) et à Nantes (d'après M. Gadeceau). — Les échantillons types de l'herbier de Willdenow présentent les feuilles bractéales assez développées. Nous avons chez nous les deux variétés (ou formes ?) suivantes :

var. (vel f.) **polystachyum** (Willk.) Thell. [*Ch. ambrosioides* var. δ *polystachya* Willk. l. c.], à bractées peu apparentes, d'égale grandeur ou décroissantes vers l'extrémité des rameaux ;

var. (vel f.) **comosum** (Willk.) Thell. [*Ch. ambrosioidès* var. γ *comosa* Willk. l. c.), à bractées développées surtout vers l'extrémité des rameaux, lui donnant un aspect chevelu.

Ch. ambrosioides L. subsp. (?) **anthelminthicum** (L.) Thell. — *Ch. anthelminthicum* L. Spec. pl. (1753) 220 et herb. ! ; Moquin *in* DC. Prodr. XIII. 2. (1849) 73, excl. syn. Dill. ; Fenzl *in* Mart. Flora Brasil. V. 1. Salsol. (1864) 145 (excl. syn. *Ch. suffruticosum* Willd.) et t. XLVII ! ; Britton et Brown Ill. Fl. North. U. S. Canada I. (1896) 575 cum ic. ! — *Ch. ambrosioides* var. *anthelminthicum* A. Gray Man. Bot. ed. 5 (1867) 408. — Diffère du *Ch. ambrosioides* surtout par les feuilles plus larges, ovales-oblongues ou ovales-rhomboïdales, et par les rameaux de l'inflorescence complètement dépourvus de bractées au moins dès leur milieu. Tige d'ordinaire faiblement glanduleuse-pubescente ou glabre (var. α *glabratum* Fenzl l. c.), plus rarement (var. β *subhirsutum* Fenzl l. c.) plus ou moins hérissée

1. On a souvent mentionné comme caractère distinctif des deux races leur odeur différente. Mais je suis porté à croire que celle-ci dépend de la station où pousse la plante ; car, là où les deux races croissent pêle-mêle, je n'ai pas pu constater de différence d'odeur, et M. Ludwig, qui les a cultivées côte à côte dans un jardin, a fait la même observation.

(d'après FENZL ; je n'ai pas vu cette forme). Le port de l'inflorescence totale varie beaucoup suivant le développement général de l'individu et son âge, et suivant la prédominance d'un sexe (les fleurs sont polygames). — Amérique tropicale, méridionale et centrale (1) ; introduit dans l'Amérique du Nord (par ex. : St Louis !) et (suivant FENZL) aux Indes orientales ; mais partout rare (2) et le plus souvent indiqué par confusion avec le *Ch. suffruticosum*. Très rarement adventice en Europe (par ex. en Allemagne : port de Mannheim !) ; sa présence en France n'est pas démontrée avec certitude.

UTILITÉ DES POILS GLANDULEUX UNISÉRIÉS POUR LA DÉTERMINATION DES ESPÈCES DE CISTES (*CISTUS* T.)

par **Médéric GARD.**

Lorsque, en 1905, je commençais des recherches sur l'anatomie comparée des Cistes, je fus frappé de l'importance qu'offraient les poils glanduleux unisériés pour la distinction de ces plantes. En faisant d'autre part la bibliographie de la question, je ne fus pas peu étonné de constater que, dans les quelques tentatives, bien limitées du reste, faites pour atteindre ce résultat, leur étude avait été à peu près complètement négligée. En effet, Gauchery (3) n'en fait pas mention chez le petit nombre d'espèces qu'il a sommairement décrites. Dans la partie du travail de Paulesco (4) relative aux Cistes, l'auteur signale leur existence chez deux ou trois espèces, sans les décrire. On comprendra d'autant moins cette abstention qu'il s'agissait, dans les deux cas, de comparer les caractères des hybrides à ceux de leurs parents.

1. MM. BRITTON et BROWN (*l. c.*), par une erreur singulière, indiquent le *Ch. anthelminthicum* comme « Nat. from Europe » !

2. M. MURR, de Feldkirch, le meilleur spécialiste allemand pour le genre *Chenopodium*, qui admet absolument comme moi que le *Ch. anthelminthicum* des auteurs français n'est pas la véritable espèce linnéenne, mais une forme du *Ch. ambrosioides*, n'a également vu dans les herbiers revisés par lui qu'un très petit nombre d'échantillons du vrai *Ch. anthelminthicum*.

3. Gauchery, *Recherches sur les hybrides dans le genre* Cistus (A. F. A. S., session de Besançon, 1893) et *Notes anatomiques sur l'hybridité* (*Ibid.*, session d'Ajaccio, 1901).

4. Paulesco, *Recherches sur la structure anatomique des hybrides*, Genève, 1900.

Plus tard, Roche (1) dans son *Anatomie comparée de la feuille des Cistacées,* a certainement augmenté nos connaissances sur cette famille, mais je pense montrer, dans un travail prochain, qu'il a été moins heureux dans l'appréciation des caractères spécifiques. Les nombreuses observations que j'ai réunies sur toutes les parties constitutives des Cistes auraient pu être publiées plus tôt, si elles n'avaient été les préliminaires d'un Mémoire plus étendu sur les hybrides artificiels obtenus par M. Bornet.

Dans cette Note, après avoir dit quelques mots du système pileux, en général, je décris et figure les poils glanduleux chez dix-sept espèces, et cela dans le but de faciliter la détermination de ces plantes.

Les poils variés des Cistes se divisent en deux catégories : 1° les poils *protecteurs,* soit mécaniquement en empêchant l'accès de certains insectes, soit physiologiquement en diminuant la transpiration ; 2° les poils *glanduleux* ou *sécréteurs.*

I. **Poils protecteurs.** — Ils sont de plusieurs sortes, sans coexister forcément sur la même espèce.

a. Les plus apparents sont les poils *simples*, unicellulaires, en général très longs, de structure particulière, bien connue des auteurs.

b. Plus abondants sont les poils dits *étoilés,* formés par la juxtaposition étroite d'un certain nombre de poils unicellulaires dont les parties libres, rigides et presque toujours rectilignes, ne sont pas, le plus souvent, dans le prolongement de leur base d'insertion. Le nombre de leurs branches, leur longueur, sont très variables d'une espèce à l'autre, et parfois dans la même espèce. Rarement ils se réduisent à leur portion épidermique, surmontée d'une courte pointe. C'est le cas des poils formant des mamelons volumineux sur la partie inférieure des bractées, sur le pétiole et la capsule de *C. ladaniferus.*

c. Certaines espèces offrent des poils que j'ai appelés *fasciés* (2), dont les branches, au lieu d'être rectilignes, sont ondulées. Ils sont irréguliers, divergent dans des sens quel-

1. Roche, *Anatomie comparée de la feuille des Cistacées,* Thèse pharmacie, 1906.
2. M. Gard, *Rôle de l'anatomie comparée dans la distinction des espèces de Cistes* (Comptes rendus, juin 1907).

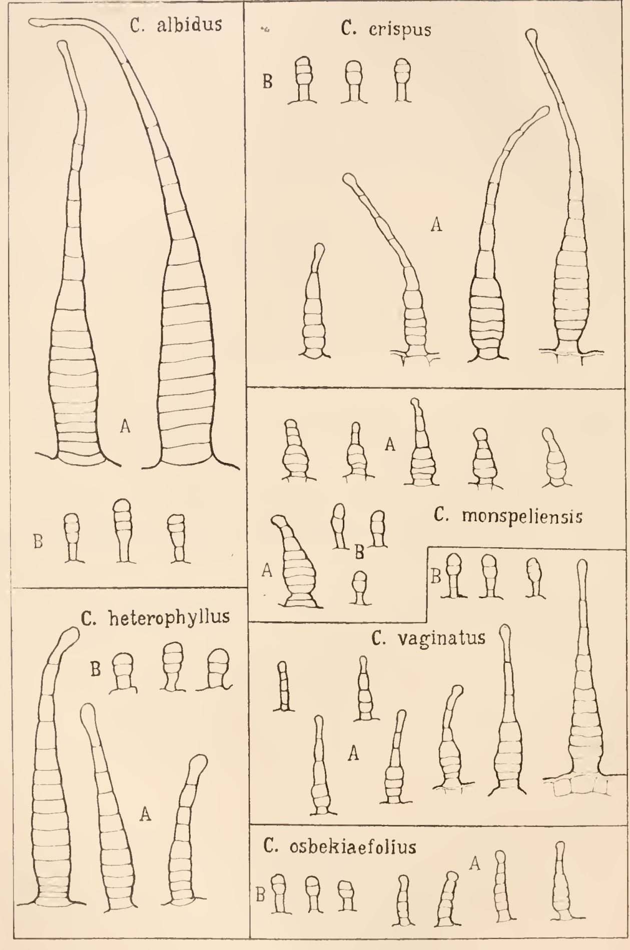


Fig. 1. — Pour chaque espèce, A désigne les poils glanduleux unisériés, à divers états de développement, s'il y en a plusieurs; B, les poils capités; deux ou trois ont été réunis pour montrer que leur taille, le nombre de leurs cellules peuvent légèrement varier dans la même espèce. (G. : 150.)

Fig. 2. — Pour chaque espèce, A désigne les poils glanduleux unisériés, à divers états de développement, s'il y en a plusieurs; B, les poils capités; deux ou trois ont été réunis pour montrer que leur taille, le nombre de leurs cellules peuvent légèrement varier dans la même espèce. A' indique, chez *C. ladaniferus,* les poils unisériés de la face dorsale (inférieure) du limbe. (G. : 150.)

conques, souvent par groupes. De plus, leur union est moins étroite que dans les précédents.

On peut parfois trouver des intermédiaires entre ces trois sortes de poils, mais les types extrêmes sont distincts et parfaitement tranchés.

d. Moins importants sont de rares et petits poils en écusson, que j'ai rencontrés sur deux espèces seulement : *C. salvifolius* et *C. populifolius*. Les auteurs ne les ont point aperçus, ce qui n'a rien d'étonnant, car sur un même limbe, on en trouve un, deux ou trois. Il est vrai que lorsque le revêtement des poils étoilés est très abondant, ils peuvent échapper facilement à l'observateur. Ils existent aussi sur les rameaux et les pédicelles.

On peut se demander, au point de vue de l'évolution, si ces organes sont en progression, fixes ou en régression. Bien que le deuxième cas puisse être écarté, il serait nécessaire, pour adopter une manière de voir, de les rechercher dans l'ensemble de la famille, car Bachmann (1) a montré qu'ils étaient abondants et bien développés chez *Helianthemum squamatum*.

II. **Poils glanduleux.** — Vesque (2) a énuméré leurs caractères principaux, non sans confondre parfois des choses bien distinctes. D'ailleurs il s'éloigne singulièrement de la vérité lorsqu'il écrit : « leur forme varie, sans qu'elle soit pour cela constante dans la même espèce ; on trouve au contraire, le plus souvent, un mélange de ces formes dans la même espèce de *Cistus*. » Mais il faut remarquer qu'il effleurait à peine le sujet, puisqu'il recherchait, avant tout, des caractères de famille, et n'indiquait qu'en passant ceux qui lui paraissaient spécifiques (3). C'est ainsi qu'il s'est contenté de montrer l'utilité de la coupe transversale du pétiole pour distinguer quelques espèces.

Tous les Cistes, sans exception, possèdent deux sortes de poils glanduleux : 1° des poils *unisériés*, de dimensions et de forme très variées selon les espèces considérées, et qui peuvent se ramener à quelques types. Leurs parois, peu rigides, se

1. Bachmann, *Schildhaare* (Flora, 1886).
2. Vesque, *De l'anatomie des tissus appliquée a la classification* (Nouv. archives du Museum d'hist. nat., 2e série, t. V, 1883).
3. Il va sans dire que j'ai étudié, autant que possible, de nombreux échantillons d'origine différente, pour m'assurer de la constance des caractères des organes décrits ici.

plissent, s'affaissent fréquemment, même dans les parties vivantes, lorsque leur fonctionnement a cessé.

2° Des poils très courts, qu'on peut appeler poils *capités*, comprenant un pied ou pédicelle, le plus souvent unicellulaire, et une tête arrondie ou ovale, mono, bi ou tricellulaire, parfois dans la même espèce. Leur paroi est rigide. Ils se déforment peu, même dans les échantillons d'herbier.

Il est de toute nécessité, si l'on veut éviter des erreurs, de ne comparer les poils unisériés que chez des organes homologues. Les descriptions et les figures ci-jointes sont relatives aux poils développés sur les feuilles, parce que ce sont elles qu'on étudie habituellement.

Il ne sera pas question des poils capités, par suite de leur constance dans le phylum, sauf deux exceptions présentées par *C. populifolius*, où leur pied est court et leur tête volumineuse, et par *C. parviflorus*, où leur tête est très allongée en ovale. Néanmoins je les ai figurés dans chaque cas pour montrer l'invariabilité de leur forme.

Dans les descriptions suivantes, il ne s'agit que de poils ayant atteint leur complet développement. Roche, Paulesco ont, pour désigner leurs divers aspects, employé les termes de *fusiformes*, *pyriformes*, qui ne correspondent pas à la réalité des faits et que je n'utiliserai pas.

On peut distinguer 4 groupes ou 4 types de poils unisériés. Je les désignerai par les lettres A, B, C et D.

1^er^ *groupe*. Type A.

Poils allongés, dont les cellules, larges à la base ou un peu au-dessus de la base, deviennent progressivement de plus en plus étroites.

α. Poils longs.

C. albidus L. Poils très grands à cellules aplaties à la base, devenant plus hautes à partir du milieu jusqu'à l'extrémité libre. Ils ont jusqu'à 20 cellules.

C. crispus L. Poils un peu plus petits que dans l'espèce précédente. Il s'insèrent par une base plus étroite. La portion terminale libre est allongée et très rétrécie. Les plus grands ont jusqu'a 18 cellules.

C. *Pouzolzii* Del. Poils très grands à cellules inférieures apla-

ties devenant assez rapidement plus hautes, ayant jusqu'à 20 cellules.

C. hirsutus Lamk. Poils grands, à cellules basilaires *plus hautes* que dans les espèces précédentes. Ils ont de 10 à 12 cellules.

C. polymorphus Wilk. Poils grands, à cellules basilaires aplaties, ayant en moyenne 15 cellules, parfois 20.

Les variations quantitatives que l'on observe chez les espèces élémentaires ou sous-espèces de ce groupe linnéen sont les suivantes : *C. villosus* possède très peu de poils unisériés. Il faut les chercher sur le pétiole et sur les bords du limbe. C'est ce qui fait dire à Roche qu'il n'en a pas. Ils sont aussi rares et plus petits que chez *C. corsicus*. Plus abondants chez *C. incanus*, ils le sont à un degré considérable chez *C. creticus*.

C. heterophyllus Desf. Poils grands, possédant de 12 à 14 cellules moyennement aplaties à la base ; extrémité libre moins étroite et moins longue que dans les espèces précédentes.

β. Poils moyens.

C. vaginatus Ait. Poils comprenant 13-14 cellules, aplaties et assez larges à la base ; partie terminale assez étroite.

C. parviflorus Lam. Poils d'une dizaine de cellules peu différenciées, cependant un peu plus larges à la base que dans la moitié supérieure.

2^e^ *groupe*. Type B.

Poils très courts, dont les cellules sont toutes semblables ou presque toutes semblables.

C. osbeckiæfolius Webb. Poils de 6-7 cellules semblables ou peu différentes.

C. salvifolius L. Poils de 4-6 cellules toutes semblables. J'en ai trouvé dont une ou deux cellules à la base étaient un peu plus larges que les autres, mais ils sont très rares.

Roche décrit, chez cette espèce, des poils fusiformes, très grands, de 10 à 18 cellules unisériés. Il est probable que l'échantillon étudié par lui était un hybride de cette espèce avec une autre à grands poils.

En réalité, on peut confondre ces petits poils unisériés de *C. salvifolius* avec les poils capités, à un examen superficiel.

Mais l'observation attentive de nombreux échantillons et de diverses variétés ne permet aucun doute à cet égard.

3^e^ *groupe*. Type C.

Poils courts, dont la base très renflée est surmontée d'une partie courte beaucoup plus étroite.

C. monspeliensis L. Poils de 8-10 cellules, dont une ou deux basilaires plus étroites.

Parmi les poils que j'ai figurés, l'un d'eux (en bas, à gauche de la figure), qui a 10 cellules, paraît moins fréquent.

C. laurifolius L. Poils se rapprochant beaucoup de ceux de l'espèce précédente, mais plus petits et en même temps plus renflés au-dessus de la cellule basilaire étroite ; comprennent 4-6 cellules.

C. populifolius L. Poils plus volumineux que chez les deux espèces précédentes, comprenant 8 cellules.

4^e^ *groupe*. Type D.

Poils très petits, globuleux, logés dans des sinus épidermiques à la face ventrale du limbe, formés de 3-4 cellules, dont la basilaire plus étroite.

Dans ce groupe se rangent 4 espèces, chez lesquelles ils ont une constitution très voisine. Ce sont :

C. ladaniferus L.

C. bourgeanus Coss.

C. sericeus M.

C. Clusii Dun.

Roche, chez la première de ces espèces, a confondu ces poils globuleux avec les poils capités, qu'il appelle poils en massue.

Chez *C. sericeus*, il signale des poils fusiformes, à cellules étagées, « que nous n'avions pas rencontrés, dit-il, chez *C. ladaniferus* ». Il y a là, évidemment, une confusion bien inexplicable. Il ne peut s'agir ici d'un hybride, car on n'en connaît pas encore dont cette espèce serait un des composants.

SUR LE DÉVELOPPEMENT ÉCHELONNÉ DE L'*HALOPTERIS* (*STYPOCAULON* KÜTZ.) *SCOPARIA* SAUV. ET REMARQUES SUR LE *SPHACELARIA RADICANS* HARV.

par **Camille SAUVAGEAU.**

J'ai exposé que la germination des éléments motiles du *Cladostephus verticillatus* produit, sur un disque rampant, un bouquet de filaments (1). Les premiers filaments formés correspondent à des *Sphacelaria*, les filaments ultérieurs, plus gros, munis de ramifications holoblastiques, ressemblent à des *Halopteris*. Plus tard, sur le même disque, au milieu de ce bouquet, s'élève un filament plus large, c'est la pousse indéfinie du *Cladostephus*, qui constituera la plante proprement dite. Cette pousse indéfinie, reconnaissable dès son début, apparaît brusquement, sans formes intermédiaires. Néanmoins, son développement indirect, tardif, est du plus haut intérêt au point de vue de la phylogénie du groupe; le *Cladostephus* (Polyblastée) paraît désormais moins isolé parmi les autres Sphacélariacées de nos côtes.

J'ai ensuite signalé un développement indirect et échelonné chez l'*Halopteris scoparia* (2). Ici encore, la germination de la zoospore ne donne pas d'emblée une plante semblable à la plante mère; c'est pour ainsi dire après plusieurs essais successifs que la pousse indéfinie s'organise. Toutefois, si le résultat est le même que chez le *Cladostephus*, le processus en est tout différent. En effet, les filaments successifs, au lieu d'apparaître indépendamment l'un de l'autre, naissent l'un sur l'autre; la présente Note en donne la description avec plus de détails.

L'étude des plantules d'*H. scoparia* a été faite au Laboratoire Arago, à Banyuls-sur-Mer (3); elle est, comme on verra,

1. C. SAUVAGEAU, Sur la germination et les affinités des *Cladostephus*, *C. R. des séances de la Société de Biologie*, t. LXII, 1907. — Nouvelles observations sur la germination du *Cladostephus verticillatus*, *Ibid.*, t. LXIV, 1908.

2. C. SAUVAGEAU, Sur le développement de l'*Halopteris* (*Stypocaulon*) *scoparia*, *C. R. des séances de la Société de Biologie*, t. LXV, 1908.

3. Je remercie cordialement ses directeurs, MM. Pruvot et Racovitza, de m'avoir réservé, durant six mois, une table d'aquarium pour mes cultures.

très démonstrative. Celle des premiers stades de la germination, faite en diverses localités, simultanément avec d'autres observations alors plus pressantes, laisse des lacunes à combler.

L'*H. scoparia* fructifie pendant la saison froide, et les individus pourvus de sporanges uniloculaires sont particulièrement abondants durant les mois de décembre et de janvier. La déhiscence a lieu avant ou vers l'heure du lever du soleil. Ainsi, les 24 et 25 décembre 1904, à Ténériffe, six cellules Van Tieghem, sur huit préparées la veille, avaient fourni à 7 h. 1/2 du matin de copieuses déhiscences; la plupart des zoospores étaient déjà fixées et à 8 heures toutes avaient perdu leur motilité. Le 6 janvier 1908, à Banyuls, j'ai examiné, à 8 heures du matin, quatre cellules préparées la veille; une n'avait rien donné; sur les trois autres, de très nombreuses zoospores étaient fixées; aucune n'était motile. Les 15 et 16 janvier 1904, à Biarritz, j'ai obtenu de nombreuses déhiscences dans neuf cellules; j'en fis l'examen seulement à 9 h. 1/2 du matin et par un ciel très couvert; dans chaque cellule, des zoospores, moins nombreuses toutefois que celles fixées, étaient encore motiles; vers 10 h. 1/2 toutes étaient fixées ou tombées au fond de la goutte d'eau.

Les zoospores, allongées piriformes, mesurent 24-27 μ sur 12-14 μ; les cils s'insèrent dans une dépression voisine du sommet, l'antérieur est bien visible, le postérieur, plus court que la zoospore, n'est pas visible pendant le mouvement. Elles renferment (fig. 1, *A, B*) plusieurs chromatophores discoïdes peu foncés, de petits granules grisâtres et plusieurs (souvent 2-4) grosses gouttelettes d'apparence huileuse, réfringentes, noircissant lentement par l'acide osmique. Je n'ai vu de point rouge ni sur les zoospores fixées ni sur celles motiles. Leur motilité, assez lente et de peu de durée, correspond assez bien à celle des oosphères d'*Ectocarpus Lebelii* ou des méiospores d'*Ect. virescens*. Elles se répartissent indifféremment sur le pourtour de la goutte d'eau; ceci n'est pas attribuable à l'heure matinale de la déhiscence, car celles dont j'ai observé la motilité vers 10 heures du matin semblaient pareillement dépourvues de phototactisme. Les zoospores du *Clad. verticillatus*, notablement plus petites (6 μ sur 4 μ), munies d'un point rouge, sont très agiles et se meuvent longtemps (quelques-unes même plus de vingt-quatre

heures), sont au contraire très phototactiques dès les premières heures du jour.

Il m'a semblé qu'aucune zoospore n'éclate, soit avant soit après sa fixation, à l'inverse de ce que j'ai signalé chez diverses Phéosporées. En se fixant, elles s'arrondissent, mesurent 15-17 μ de diamètre, s'entourent d'une membrane qui s'épaissit très rapidement et, au bout de quelques heures, devient plus épaisse que dans la plupart des cas semblables. Lorsque deux ou plusieurs zoospores fixées sont contiguës, une membrane épaisse entoure leur ensemble, tandis que les parois de séparation restent très minces, comme on le voit sur les dessins *F* et *G* (fig. 1).

Puis, la plupart des zoospores fixées, isolées, qui étaient

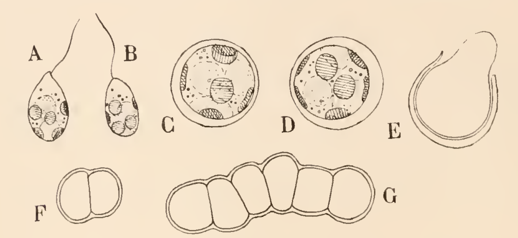


Fig. 1. — *Hal. scoparia* Sauv. — *A, B,* Zoospores en mouvement. — *C, D,* Zoospores fixées, entourées d'une membrane inégalement épaissie. — *E,* Début d'une germination. — *F, G,* Zoospores fixées, contiguës. (Grossissements divers, d'après des croquis pris sur le vivant.)

très régulièrement arrondies, deviennent légèrement asymétriques. Les dessins *C* et *D* sont la reproduction de croquis pris à Banyuls ; j'ai marqué sur mes notes que la membrane est notablement plus épaisse d'un côté que de l'autre ; sur mes notes de Biarritz j'avais marqué que la membrane épaisse semble adhérente seulement sur une portion de son pourtour, avec une tendance à se gélifier intérieurement au point où elle se décolle. Ce détail serait à préciser sur de nouvelles observations ; je ne le mentionnerais pas s'il n'avait une certaine importance pour l'explication de la formation du disque. Enfin, le dessin *E* reproduit un croquis pris à Ténériffe, le 25 décembre, représentant l'état de la germination des zoospores fixées la veille ; j'ai noté que la membrane légèrement gélifiée s'est déchirée sous l'in-

fluence de la poussée interne. Ces observations incomplètes montrent cependant un fait qui, à ma connaissance, n'a été signalé chez aucun autre élément reproducteur de Phéosporée et qui se présente plutôt chez des éléments à germination non immédiate, c'est-à-dire la production d'une double membrane, l'une externe, épaisse, nettement protectrice, l'autre interne, mince, qui suit le corps protoplasmique dans son accroissement germinatif.

Dès que les zoospores fixées obtenues au laboratoire de Banyuls, le 6 janvier, furent bien adhérentes, je les plaçai en

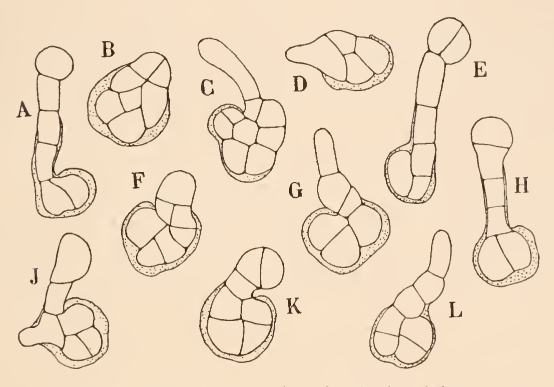


Fig. 2. — *Hal. scoparia* Sauv. — *A* à *L*, Germinations âgées d'un mois, obtenues dans un verre de montre, à Orotava (Ténériffe); la paroi épaissie de l'ancienne zoospore est indiquée par un pointillé. (Gr. 360.)

aquarium; je n'ai donc pas suivi les premiers stades de leur germination. A Ténériffe, j'ai conservé plusieurs lamelles de culture dans un grand verre de montre. Les dessins *A* à *L* (fig. 2) représentent des germinations isolées préparées le 21 janvier 1905, la déhiscence datant du 24 décembre précédent; la partie restée dans l'ancienne membrane plus ou moins gélifiée s'est cloisonnée, a augmenté de diamètre total; la membrane a suivi l'accroissement; c'est le début de la constitution d'un disque; cependant, il y a eu en dehors émission d'un tube de germination appliqué sur la lamelle, de forme variée et terminé parfois en cellule arrondie. Ces germinations, âgées d'un mois,

obtenues dans un verre de montre et dans une chambre d'hôtel ne sont assurément pas l'image fidèle de ce qui se passe dans la nature. Elles montrent simplement que les zoospores germent facilement et sans interruption, et donnent probablement d'abord un disque rampant, inclus dans leur enveloppe externe. Toutefois, ceci suffit pour interpréter les germinations obtenues à Banyuls, dont je n'ai pas surveillé les débuts.

En effet, les trois lamelles de Banyuls, du 6 janvier 1908, mises en aquarium le 7, m'ont fourni de très belles et très nombreuses plantules que j'ai conservées en parfait état jusqu'au 8 juin. Je les examinai pour la première fois le 20 février; une forêt de plantules occupait l'emplacement de la goutte suspendue. Chaque filament dressé naît sur un disque rampant, de petite taille; les filaments *J* à *S* (fig. 3) ont été choisis parmi les plus jeunes, les filaments *A* et *B* (fig. 4) de la même lamelle sont plus développés et représentent la dimension moyenne au 20 février. *A* à *H* (fig. 3) sont des disques rampants dessinés à un grossissement plus fort; la base du filament est figurée sur *A* et *B*, tandis que son insertion seule est indiquée sur les autres disques. *H* portait deux filaments; il correspond à deux disques concrescents provenant assurément d'une disposition semblable au dessin *F* (fig. 1). Tous ces disques ont déjà leur taille maxima, qu'ils atteignent très probablement avant de produire le filament dressé; plus tard, ils seront cachés par des rhizoïdes nés sur des filaments ultérieurs et de rôle fixateur plus efficace, tandis que les filaments actuellement existants, et que j'appelle de *première génération*, produisent peu ou point de rhizoïdes. Le disque est donc un organe transitoire, une sorte de prothalle (1) de rôle triple : engendrer le filament de première génération, le nourrir pendant son jeune âge, et fixer la plantule totale jusqu'à ce que les rhizoïdes soient assez nombreux pour assurer cette fixation.

La ligne double limitant les disques sur la figure 3 indique une membrane épaisse et d'apparence gélifiée. En dehors du disque proprement dit est une cellule arrondie globuleuse, ses-

1. Les zoospores du *Clad. verticillatus* produisent aussi un disque porteur de filaments dressés. — Après M. DE JANCZEWSKI, j'ai comparé le ou les disques produits par les propagules de *Sphac. Hystrix* et *Sphac. cirrosa* à une sorte de prothalle. (*Remarques sur les Sphacélariacées*, pages 223 et 249.)

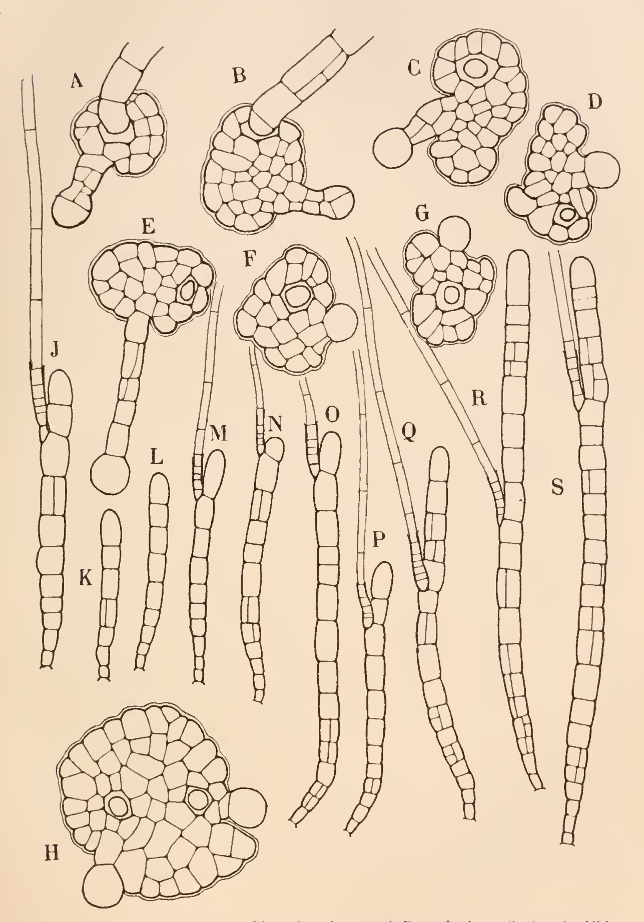


Fig. 3. — *Hal. scoparia* Sauv. — Plantules obtenues à Banyuls, le 20 février, de déhiscences du 6 janvier. — *A* à *H*, Disques rampants; la base du filament dressé est dessinée sur *A* et *B*; son insertion est seulement indiquée sur *C* à *H*; *H* est formé par la soudure de deux disques. (Gr. 360.) — *J* à *S*, Jeunes filaments dressés à divers états de développement. (Gr. 150.)

sile (*D, F, G, H*), ou terminant une sorte de pédicelle court (*A, B, C*) ou long (*E*) dont la paroi n'est pas épaissie. Or, l'existence de cette cellule globuleuse est générale; il y en a une pour les disques simples, deux ou trois pour les disques d'origine double ou triple provenant de la contiguïté de deux ou trois zoospores fixées (1); parfois, mais rarement, le filament dressé naît sur elle ou sur un pédicelle; dans ce cas, le disque proprement dit ne porte pas de filament dressé. Au premier abord, il semble évident que la cellule globuleuse est l'ancienne zoospore fixée, car ses dimensions correspondent assez bien. Cette interprétation serait plausible, en effet, sans les dessins de la figure 2 qui, abstraction faite des conditions défectueuses de leur culture, ont quelque ressemblance avec ceux de la figure 3. Si l'on admet que les phénomènes se sont passés dans l'aquarium de Banyuls comme dans le verre de montre de Ténériffe, mais dans des conditions plus favorables et plus régulières, on admettra aussi que les disques de la figure 3 prirent naissance dans l'enclos agrandi de la membrane épaisse de l'ancienne zoospore, tandis que la cellule globuleuse avec son pédicelle est une production secondaire, de signification inconnue, que l'étude de la germination des autres *Halopteris* permettrait peut-être d'interpréter.

Les dessins *J* à *S* (fig. 3) représentent de jeunes filaments dressés. D'abord étroit, lorsqu'il vit aux dépens du disque, le filament s'élargit rapidement lorsque ses chromatophores lui permettent une vie plus indépendante. Toutefois, son existence étant limitée, il se rétrécit après avoir atteint une largeur maxima (30-40 μ) (fig. 4, *C, D, E*), puis se termine en pointe (fig. 5, *A, B, C*, fig. 6, *A, 1, B, 1*). Or, dans la plupart des cas, les cellules basilaires ne sont pas divisées longitudinalement, tout au moins sur les jeunes filaments. En outre, l'article primaire séparé du sphacèle ne se divise pas en deux articles secondaires; on s'en rendra compte, sur les dessins *J* à *Q*, en comparant la hau-

1. Les préparations de l'*Halopteris* à ce stade ont été colorées par le rouge de Ruthénium. Plusieurs mois après, au moment de rédiger cette Note, la teinte de la coloration a beaucoup faibli; le disque proprement dit est très pâle, tandis que la cellule globuleuse est franchement rouge; une seule cellule du disque lui est comparable sous ce rapport, c'est celle servant de base au filament dressé. — Toutes les parties du disque noircissent par l'eau de javelle, comme les filaments dressés.

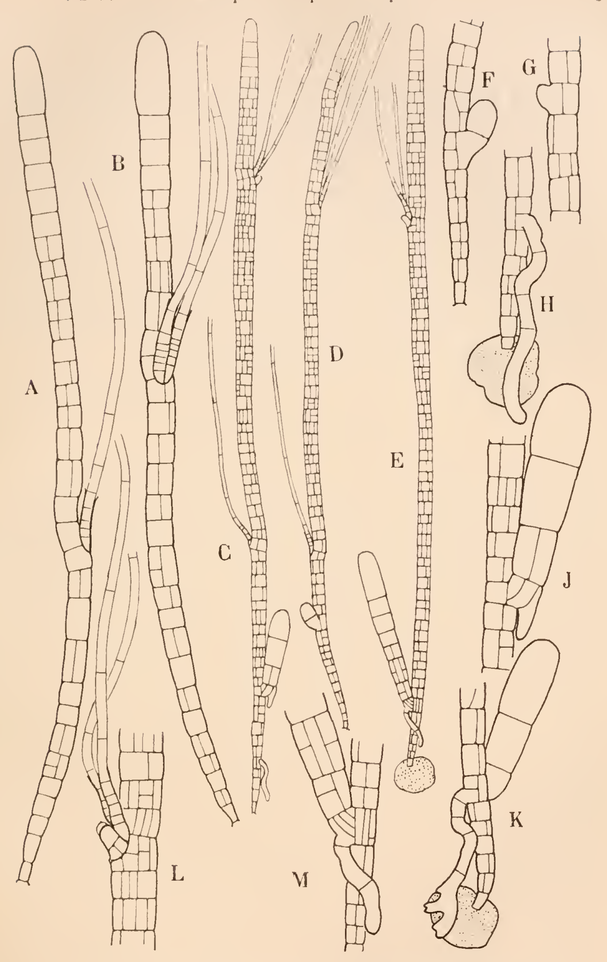


Fig. 4. — *Hal. scoparia* Sauv. — *A, B,* Plantules de la même récolte que celles de la figure 3; *B,* l'un des deux filaments dressés du disque *H* (fig. 3) porte deux poils géminés. (Gr. 150.) — *C* à *M,* Plantules obtenues le 1er mars de déhiscences du 6 janvier. — *C, D, E,* Filaments entiers montrant le début des pousses de seconde génération. (Gr. 60.) — *F* à *M,* Portions de filaments, plus grossies, montrant l'insertion des pousses de seconde génération, ou les rhizoïdes, ou l'insertion des poils. (Gr. 150.) — Le disque est indiqué par un pointillé sur *E, H, K.*

teur du sphacèle à celle des cellules sous-jacentes. Or, ces deux particularités, absence de division de l'article primaire et du cloisonnement longitudinal, sont précisément caractéristiques du *Sphacella subtilissima,* plante la plus inférieure de la famille ; celui-ci toutefois reste cylindrique. Plus tard, le filament prend le vrai caractère des Sphacélariacées, l'article primaire se divise transversalement ; il commence à apparaître sur les filaments *R* et *S*, tandis que *A* et *B* (fig. 4) le présentent depuis longtemps déjà ; en comprimant le filament, on voit alors fréquemment la paroi des deux articles secondaires indépendante de celle de l'article primaire. Ce caractère disparaît à la fin de la végétation du filament se terminant en pointe, comme d'ailleurs dans la plupart des pousses définies de Sphacélariacées.

(*A suivre.*)

Le Gérant : L. Morot.

Paris.— J. Mersch, imp., 4*bis*, av. de Châtillon.

22e ANNÉE N° 3 MARS 1909

JOURNAL DE BOTANIQUE

(2e série, Tome II)

SUR LE DÉVELOPPEMENT ÉCHELONNÉ DE L'*HALOPTERIS* (*STYPOCAULON* KÜTZ.) *SCOPARIA* SAUV. ET REMARQUES SUR LE *SPHACELARIA RADICANS* HARV.

par Camille SAUVAGEAU.

Aucun poil ne naît directement sur le disque, mais bientôt chaque filament en porte un, parfois même dans la région inférieure, à caractère de *Sphacella,* bien que les poils soient inconnus dans ce genre ; il est inséré contre une cloison primaire, et, comme chez les *Sphacelaria,* le filament pilifère est un sympode ; tous les poils sont endogènes. Puis, au-dessus, à des intervalles variés, apparaissent de nouveaux poils. Souvent, le premier poil formé est simple, comme ceux de beaucoup de *Sphacelaria,* en particulier du groupe *cirrosa ;* le second et le troisième sont géminés ; sur les filaments vigoureux (fig. 4, *B*), le premier poil est lui-même géminé, et les deux filaments nés sur le disque *H* (fig. 3) portaient uniquement des poils géminés. Celui né près du sommet d'un filament terminant sa croissance est généralement simple. L'origine des poils géminés est constamment la même : une cloison longitudinale, passant dans le plan du filament, divise le sphacèle lenticulaire, et les deux poils jumeaux sont insérés à la même hauteur, contre la même cloison primaire, et ne sont jamais superposés. J'ai signalé le même processus chez le *Sphac. radicans* (*Remarques*, etc., p. 58). Parfois, mais rarement, les poils jumeaux naissent par quatre, en deux paires superposées ; plus souvent deux poils géminés occupent l'aisselle d'un petit épaulement bifide (fig. 4, *C, E, L*). Ces deux cas sont d'ailleurs homologues. Dans le premier, le sphacèle lenticulaire se divise

d'abord longitudinalement dans le plan du filament, puis, longitudinalement encore, parallèlement au filament et les quatre cellules ainsi formées sont mères d'un poil ; cela se passe pareillement à l'aisselle des rameaux holoblastiques de l'*Hal. scoparia* adulte, lorsque cette aisselle comprend seulement quatre poils. Dans le second, les deux cellules supérieures seules se transforment en poil, les deux inférieures s'allongent un peu, restent simples ou subissent quelques cloisonnements, mais s'arrêtent promptement en simulant un rameau avorté, homologue de deux poils non développés. Bien que j'aie observé des centaines de ces filaments de première génération, aucun ne m'a présenté de rameau, soit hémiblastique, soit holoblastique ; toutefois, si un rameau se produisait, il serait vraisemblablement de la seconde forme, car rien n'indique la production de rameaux de *Sphacelaria,* tandis que les épaulements sous-jacents à certains poils géminés sont un acheminement aux rameaux holoblastiques des *Halopteris*.

Tous les filaments examinés le 21 février étaient en voie d'accroissement. Ils se terminèrent en pointe seulement vers la fin de mars. Le second examen des cultures eut lieu le 1er mars ; bon nombre de filaments présentaient une production nouvelle, née d'une cellule de la région inférieure. C'était une protubérance volumineuse, très turgescente, simple ou déjà cloisonnée transversalement, à contenu brunâtre, destinée à devenir une *pousse de seconde génération* plus large que le filament mère (fig. 4, *C, D, E*). Dans la très grande majorité des cas, chaque filament en porte une seule, toujours inférieure au premier poil, par conséquent située parfois dans la région où les articles primaires ne sont pas divisés ; il est rare qu'une seconde protubérance apparaisse au-dessus de la première. Ces filaments de deuxième génération sont homologues des pousses adventives qui, chez les individus adultes d'*Hal. scoparia, H. funicularis, H. congesta*, etc., naissent tardivement aux dépens des péricystes, mais, à cause de leur rôle bien particulier, il est bon de les désigner différemment. Les cellules d'où ils sortent n'ont que vaguement, ou même aucunement, le caractère des péricystes ; en effet, leur contenu, identique à celui des autres cellules, est parfois légèrement plus brun, indiquant la présence de la matière tannifère des péricystes. Leur cellule inférieure émet fréquem-

ment un rhizoïde ; les dessins *H* et *K* (fig. 4) montrent que les rhizoïdes sont relativement larges par rapport au disque.

Le 30 mars, presque tous les filaments de première génération, longs de 1 à 3 millimètres, encore bien vivants, avaient terminé leur croissance. Les filaments de seconde génération se sont notablement accrus ; ils sont plus larges, plus vigoureux, plus cloisonnés (*A, B, C*, fig. 5), atteindront une longueur notablement plus considérable que les précédents ; quelques articles secondaires supérieurs de la base (souvent 2 à 4) ont une cellule dont le contenu tannifère est assez bien indiqué ; ceci est comparable à la structure du *Sphac. radicans*, mais les péricystes y sont plus foncés et répandus sur toute la longueur du filament.

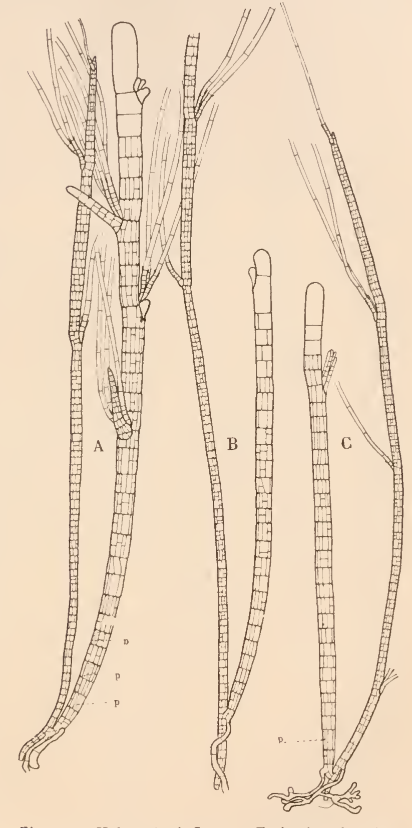


Fig. 5. — *Hal. scoparia* Sauv. — Trois plantules obtenues le 30 mars de déhiscences du 6 janvier. La pousse de première génération a atteint sa longueur définitive, tandis que celle de seconde génération est en plein accroissement ; à la base de *C*, le disque est indiqué par un pointillé ; *p*, péricystes. (Gr. 45.)

Sauf à la fin de leur végétation, les pousses de deuxième génération ne portent point directement de poils isolés ou géminés. Les poils naissent à l'aisselle d'un rameau holoblastique plus ou

moins développé (fig. 5, *A*), par 2 ou par 4, après segmentation du sphacèle axillaire ou sphacèle terminal, suivant le schéma général des Holoblastées (1). Cependant, la première ramification se réduit parfois à un bouquet de quatre poils (fig. 5, *C*), le sphacèle lenticulaire s'étant divisé en quatre, comme il a été dit plus haut. Parfois, aussi, un bouquet de poils occupe l'aisselle d'un petit épaulement simple (fig. 5, *A*), lequel est un rameau holoblastique avorté ; le cas est différent de celui signalé sur les pousses de première génération où l'épaulement était bifide.

Les nombreuses pousses de deuxième génération, observées le 30 mars, étant constamment plus vigoureuses que celles de première, le phénomène est normal. Sur plusieurs plantules, la présence d'un bourgeon adventif vers la base du filament de seconde génération, indiquait déjà que celui-ci n'est pas la pousse définitive de l'*Hal. scoparia*.

Revenu à Banyuls, le 8 juin suivant, j'examinai mes cultures pour la quatrième et dernière fois (2). Les pousses de première génération, à peine colorées, car leurs cellules sont plus ou moins vidées, ont perdu de leur turgescence ; certaines sont complètement mortes ; dans la nature, l'agitation de l'eau les eût assurément détruites. Les pousses de seconde génération, beaucoup plus longues que les précédentes, terminent ou ont terminé leur accroissement après avoir produit des branches holoblastiques distiques, mais inégalement espacées, simples, dépourvues ou munies de poils, ceux-ci étant isolés ou situés à l'aisselle de ramules holoblastiques. Les aisselles les mieux pourvues abritent quatre poils. Les poils de la base, déjà vieux, sont réduits à leur gaine longtemps persistante (fig. 6, *A* et *B*); sur les dessins des figures 8 et 9, les touffes de poils sont représentées, quel que soit leur âge, par une ligne pointillée, indiquant non le nombre des poils, mais leur emplacement. Les rameaux acroblastiques manquent totalement.

1. Pour ne pas compliquer la figure, on a dessiné trois poils au lieu de quatre, à l'aisselle des deux rameaux inférieurs sur le dessin 5, *A*.

2. En enlevant des plantules pour établir des préparations, et en nettoyant les lamelles envahies par des Diatomées, j'ai détaché les autres plantules qui, d'ailleurs, avaient perdu de leur adhérence ; je les ai conservées dans le même aquarium jusqu'au 19 juin ; elles étaient couchées au lieu d'être verticales et n'ont pas prospéré.

Les *pousses de troisième génération,* à leurs débuts le 30 mars, sont en pleine végétation au 8 juin (fig. 8, *A*, *B*, *C*, *D*),

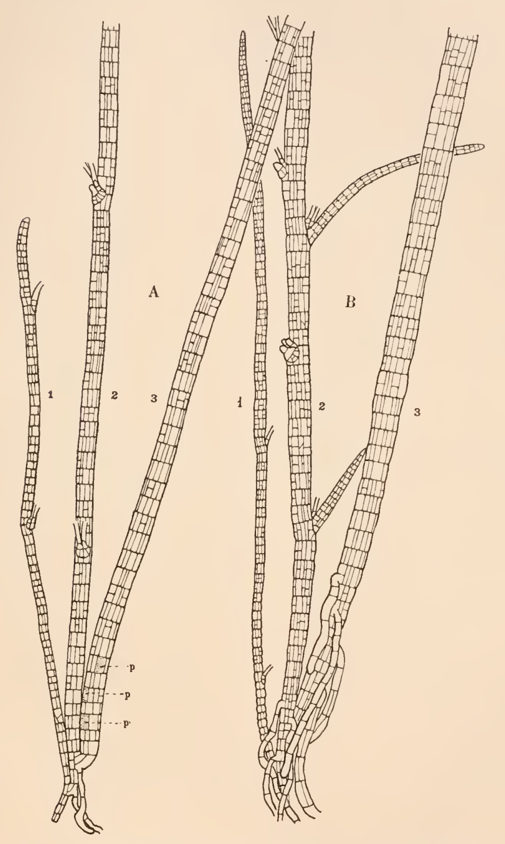


Fig. 6. — *Hal. scoparia* Sauv. — Partie inférieure de deux plantules obtenues le 8 juin de déhiscences du 6 janvier, montrant l'insertion des générations successives. Les chiffres *1*, *2*, *3*, indiquent l'ordre des générations de chaque plantule. (Gr. 45.)

parfois même l'ont terminée et, dans ce cas, portent une pousse de quatrième génération encore plus large et plus vigoureuse (fig. 9).

Elles naissent vers la base de celles de deuxième génération, exactement comme celles-ci sur la première génération. Les dessins *A* et *B* de la figure 6 représentent la partie inférieure de deux plantules possédant trois générations de pousses, marquées par les chiffres *1, 2, 3 ;* la troisième pousse, plus large que la seconde, a grandi plus rapidement, car sa première ramification est plus éloignée de la base ; *A* y montre des péricystes dans trois articles secondaires supérieurs qui donneront soit des rhizoïdes soit, l'un d'eux, une *pousse de quatrième génération ; B* montre des rhizoïdes presque aussi larges que le disque de germination, lequel, à ce stade, est complètement caché. Le dessin *A* (fig. 8) représente en son entier la plantule dont le dessin *B* (fig. 6) est la base. Enfin, pour bien prouver que le filament de deuxième génération est une pousse définie, on a représenté sur la figure 7, en *A,* le sommet de la pousse *2* (*B, 2,* fig. 6 et *A, 2,* fig. 8), et en *B,* le sommet de la pousse *3* (*B, 3,* fig. 6 et *A, 3,* fig. 8) au même grossissement que sur la figure 6. On voit que, vers son sommet, la pousse *2* perd ses rameaux holoblastiques pour produire simplement des poils disposés comme ceux d'une pousse de première génération. Au contraire, la pousse *3,* actuellement en plein développement, atteindra une longueur au moins double de la précédente ; ses rameaux holoblastiques, portant à leur aisselle 4, 6, 8 poils, sont disposés dans l'ordre distique, mais à des intervalles irréguliers.

Des pousses de troisième génération, comme celles de *A* et de *C* (fig. 8), en état de vigoureux accroissement au 8 juin, prendront peut-être plus tard des rameaux holoblastiques plus régulièrement espacés et seront peut-être les pousses indéfinies de l'*Halopteris*. Les triples plantules ainsi constituées étaient nombreuses. D'autres, presque aussi nombreuses, étaient quadruples (fig. 9) ; j'en ai figuré un seul exemple, parce que les pousses des diverses générations n'étant pas dans un même plan, il est difficile de les dessiner clairement. La pousse de quatrième génération naît d'une cellule péricystique d'un article secondaire supérieur de la région basilaire de la pousse de troisième génération, avant que celle-ci ait terminé son développement, est plus large et plus vigoureuse qu'elle, et sera probablement la pousse indéfinie de l'*Halopteris*. Les plus longues pousses de mes cultures mesuraient 12 à 15 millimètres.

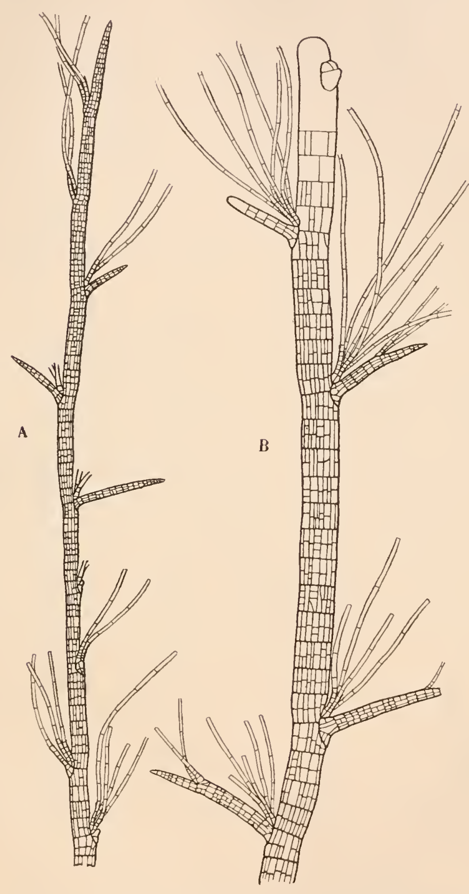


Fig. 7. — *Hal. scoparia* Sauv. — *A* est le sommet de la pousse 2 de la plantule *B* (figure 6); cette pousse a atteint sa longueur définitive. — *B* est le sommet de la pousse *3* de la même plantule; cette pousse, actuellement en plein développement, s'accroîtra longtemps encore. (Gr. 45.)

Des coupes transversales pratiquées dans plusieurs pousses de troisième génération ressemblaient toutes à deux des dessins de *K,* pris sur le *Sphacelaria radicans* (*Remarques,* fig. 15), où l'on voit une cellule médiane entourée d'une assise de cellules ; toutefois, chez l'*Halopteris,* la cellule médiane était notablement plus grande. Les coupes faites à la base de trois pousses de quatrième génération, encore jeunes, présentaient une structure comparable, mais la cellule médiane était divisée en deux cloisons diamétrales perpendiculaires ; en outre, certaines cellules péricentrales étaient divisées tangentiellement. Les plantules de mes cultures n'avaient donc pas encore acquis la structure caractéristique de l'*Hal. scoparia.*

Les plantules émettaient de nombreux rhizoïdes. Ceux des pousses de troisième et quatrième génération, plus gros et plus longs que les autres, s'étendent, se ramifient, s'enchevêtrent ; certains produisent çà et là des branches courtes, irrégulières, contiguës, mais sans former de véritable disque. Ces rhizoïdes semblent être uniquement des organes de fixation et non de propagation, car ils ne produisent aucune pousse dressée. J'ai, naguère, constaté le même fait (*Remarques,* p. 356) pour les rhizoïdes corticants de la plante adulte, qui leur sont étroitement comparables. D'autre part, on sait que des boutures se détachent en abondance de l'*Hal. scoparia ;* elles multiplient la plante (*Remarques,* p. 357), soit par les pousses de remplacement nées sur les tronçons, soit par les plantules nées sur les rhizoïdes sortis de leur surface de section. Cette production de plantules sur des rhizoïdes, nés de cellules quelconques, est d'autant plus singulière que les rhizoïdes d'origine péricystique, en apparence identiques, semblent constamment dépourvus de cette propriété. J'ai examiné ces plantules, sur mes anciennes préparations de boutures, pour les comparer à celles obtenues par germination des zoospores. Certaines d'entre elles, bientôt terminées en pointe après avoir produit quelques rameaux holoblastiques, sont des pousses définies ne pouvant perpétuer la plante ; elles ne produisent, d'ailleurs, aucune pousse adventive. D'autres sont des pousses indéfinies à gros sphacèle terminal qui, sans aucun doute, deviendront des individus nouveaux ; les dessins *A* à *E* de la figure 10 représentent des plantules encore jeunes ; j'en ai rencontré de plus longues et plus complexes, moins faciles à

Fig. 8. — *Hal. scoparia* Sauv. — Quatre plantules obtenues le 8 juin de déhiscences du 6 janvier. Chacune présente des pousses de trois générations indiquées par les chiffres *1, 2, 3;* la plantule *A* est celle qui a déjà fourni les dessins *B* (fig. 6) et *A* et *B* (fig. 7). — *C'* est le prolongement de la pousse *3* de *C*. — Quels que soient leur état et leur nombre, les poils sont indiqués par une ligne pointillée. (Gr. 12.)

dessiner ; on les a représentées au même grossissement que les figures 8 et 9. Leur processus de développement est donc tout différent, il est direct au lieu d'être échelonné ; les articles basilaires sont naturellement les plus étroits et les moins hauts, mais ils présentent toujours des cloisonnements longitudinaux et souvent aussi transversaux, et proviennent toujours de la division d'articles primaires en articles secondaires; par conséquent, ils ne rappellent nullement le *Sphacella*. Toutes les ramifications sont holoblastiques ; la plantule 10, *D*, présentait un bouquet de poils à chaque aisselle, tandis que sur les autres plantules *A, B, C, E,* le coussinet axillaire, pluricellulaire, n'avait produit aucun poil.

Fig. 9. — *Hal. scoparia* Sauv. — Une plantule de même âge que celles de la figure 8, mais composée de quatre générations de pousses indiquées par les chiffres *1, 2, 3, 4*. (Gr. 12.)

En résumé, les plantules nées sur les rhizoïdes émis par les boutures sont elles-mêmes des sortes de boutures, ressemblant à une pousse détachée de la plante mère, tandis que les plantules de germination ont un développement indirect répétant probablement des stades phylogéniques.

Autant que je sache, on ne connaissait pas d'Algue se développant par le processus indiqué plus haut. Ce développe-

ment échelonné de l'*Hal. scoparia* n'est pas dû à des déformations résultant de la culture en aquarium ; il paraît normal ; dans la nature, il serait probablement plus rapide. En effet, les centaines de plantules obtenues présentèrent le même phénomène ; toutes étaient saines, dépourvues de Chytridiacées et sans blessure du sphacèle. Pour affirmer leur caractère normal, je rappelle que les pousses de 2e, 3e, 4e génération naissent sur celles de 1re, 2e, 3e génération avant que ces dernières aient terminé leur accroissement, et qu'elles sont toujours de plus en plus épaisses et de plus en plus vigoureuses. Tout se passe donc chez l'*Hal. scoparia*, comme si le disque rampant, sorte de prothalle, était la nourrice du filament de première génération, celui-ci la nourrice du filament de seconde génération... etc... Une pousse d'une génération donnée a le caractère d'une pousse adventive par rapport à celle de génération antérieure ; des phénomènes comparables sont connus chez divers *Halopteris* à l'état adulte, où les pousses adventives rajeunissent les parties anciennes ; toutefois, elles y sont nombreuses, tandis que sur les plantules de germination, la pousse adventive est unique. Il est d'ailleurs préférable de chercher, sur des Sphacélariacées moins élevées en organisation, l'explication d'un phénomène observé sur des *Halopteris* de germination. Le *Sphac. radicans* montre quelque chose de comparable.

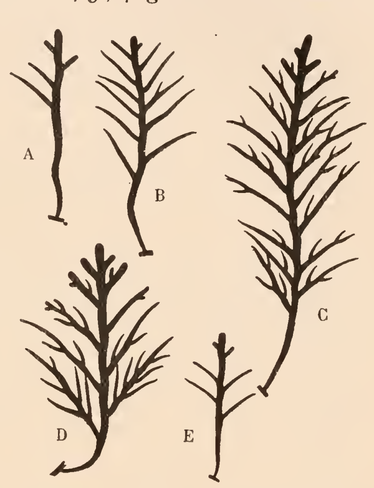


Fig. 10. — *Hal. scoparia* Sauv. — Cinq plantules nées sur les rhizoïdes émis par des boutures récoltées à Guéthary, le 4 août 1898. Les rhizoïdes produits par ces plantules, et qui entouraient leur partie inférieure, n'ont pas été dessinés. (Gr. 12.)

*
* *

J'ai proposé naguère de diviser les Sphacélariacées d'après leur mode de ramification en Hémiblastées, Dichoblastées, Acroblastées, Holoblastées et Polyblastées, chaque groupe comprenant un ou plusieurs genres. En même temps, je faisais remarquer que les rameaux de certaines espèces de *Sphacelaria*, rangées parmi les Hémiblastées *(S. radicans, S. olivacea,* etc.), « ne sont pas comparables à ceux des autres Hémiblastées, mais aux pousses adventives, tardives et surajoutées, qui, chez certaines Holoblastées, prennent aussi naissance dans les péricystes et modifient l'architecture primaire de la plante » *(Remarques,* p. 268). J'ajoutais : « Si tous les appendices de ces espèces ont réellement cette origine, ce dont je n'ai pu m'assurer, elles seraient des Hémiblastées sans rameaux et mériteraient de constituer une subdivision des *Acladées*. » Une subdivision fondée sur ce caractère devrait entraîner la création d'un genre à soustraire du genre *Sphacelaria ;* toutefois, certaines des espèces qui le constitueraient sont insuffisamment connues pour en justifier la nécessité ou tout au moins pour attribuer au nouveau genre des limites précises. Je considère comme très probable, cependant, qu'un jour ou l'autre on reconnaîtra l'opportunité de sa création ; je désire pour le moment appeler l'attention sur quelques espèces d'Acladées, car elles semblent avoir avec les Holoblastées plus d'affinités qu'on ne le croyait.

Dans la Note (1) qui résume ses belles recherches sur les Sphacélariacées, M. Reinke (p. 210 et 214) considère les Holoblastées comme dérivant du genre *Sphacelaria,* le *S. cirrosa,* parent du *S. olivacea,* étant le plus voisin de l'*Halopteris*. Les Holoblastées, en effet, constituant un groupe plus élevé en organisation que les Hémiblastées, et le *S. cirrosa* étant l'une des Hémiblastées les plus différenciées, il ne semblait pas trop hardi de choisir le *S. cirrosa* comme intermédiaire de la parenté entre les deux groupes. En réalité, cependant, les seuls caractères communs au *S. cirrosa* et aux Holoblastées sont les caractères généraux de la famille ; le *S. cirrosa* me paraît aussi éloigné des Holoblastées que du *S. olivacea,* tandis que les Acladées, ou certaines Acladées, font vraisemblablement partie de la série d'où sont dérivées les Holoblastées.

1. Reinke, Uebersicht der bisher bekannten Sphacelariaceen, *Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft,* vol. VIII, Berlin, 1890.

N'ayant jamais eu l'occasion de récolter le *S. radicans,* je connais peu de chose de sa biologie. En 1901, je l'ai étudié presque exclusivement sur des échantillons d'herbier parcimonieusement mesurés *(Remarques,* p. 56). De l'observation de poils disposés par 2-4, j'ai cru pouvoir indiquer que, tout au moins en France, ses filaments fructifient en hiver et sont alors dépourvus de poils, ou monopodiaux, et au contraire stériles, pilifères, et par conséquent sympodiaux en été (*loc. cit.* p. 61 et 255). Il serait possible, en effet, que le *S. radicans* fut, à certaines latitudes, constamment privé de poils ; c'est ainsi que M. Helgi JÓNSSON, dont l'attention a été appelée sur ce détail, dit que ses exemplaires d'Islande et du Groënland en étaient dépourvus, bien que les premiers atteignissent un centimètre de longueur et que les seconds, stériles, eussent été récoltés en juin et en juillet (1).

Depuis, grâce à des matériaux plus abondants obtenus de l'aimable confraternité de M. KUCKUCK, j'ai pu étendre mes observations ; ce sont des touffes très fructifères récoltées sur les rochers d'Helgoland le 18 décembre 1905 et d'autres, presque stériles, provenant des cultures en aquarium réalisées par M. KUCKUCK, recueillies le 22 décembre 1905.

Il semble que le *S. radicans* constitue en hiver des gazons très denses, plus ou moins étendus, dont tous les filaments s'élevant des disques sont tronqués vers un même niveau ; chacun porte un nombre variable de rhizoïdes et de rameaux dressés sortant des péricystes. Les rameaux sont garnis de sporanges uniloculaires à tous les états de développement, et les plus longs sont tronqués vers le même niveau que le filament qui les porte. On dirait que le gazon a été fauché en automne et que toute l'activité de la plante s'est alors portée sur l'élaboration des organes reproducteurs. Il y aurait lieu de rechercher la cause et le processus de disparition de la partie supérieure de la plante. L'apparition des rameaux de premier ou de second ordre semble précisément due à cette troncature ; tous les péricystes n'étant pas fertiles, les rameaux sont éloignés ou rapprochés les uns des autres (fig. 11, *H* et *J*) ; d'autre

1. Helgi JÓNSSON, The Marine Algæ of Iceland (II, Phæophyceæ), *Botanisk Tidsskrift,* vol. XXV, Copenhague, 1903. — The Marine Algæ of East Greenland, *Meddelelser om Grönland,* vol. XXX, Copenhague, 1904.

part, chaque article secondaire supérieur possédant un seul péricyste, et les articles secondaires inférieurs en étant dépourvus, les rameaux ne sont jamais opposés ni portés par deux articles successifs. Malgré une recherche attentive, aucun individu récolté sur les rochers ne m'a présenté de rameau, d'ordre quelconque, dont l'origine fût indépendante d'un péricyste, qui, par conséquent, ne fut pas adventif et d'apparition tardive; ces rameaux sont donc comparables aux pousses adventives des Holoblastées *(Hal. scoparia*, *Hal. funicularis*... etc...) et le *Sph. radicans* serait bien une Acladée. Naturellement, il n'est pas question ici des pousses de remplacement, isolées ou par paires, qui naissent parfois sur la surface de troncature ; on en rencontre de semblables chez toutes les Sphacélariacées et on ne les confond pas avec des rameaux.

Bien que la cueillette, faite par M. KUCKUCK à mon intention dans son aquarium, soit de la même date que celle faite sur les rochers, l'état de la plante est tout différent. Les filaments, longs et entiers, atteignent fréquemment un centimètre de longueur. On dirait que la plante a évité, dans l'aquarium, la cause qui rase les gazons dans la nature et c'est, je suppose, sous un état semblable que l'on rencontrerait les gazons en été sur les rochers. Les filaments présentaient peu de rameaux adventifs ou même en étaient dépourvus ; par contre, les poils sont fréquents et très généralement portés dans la moitié ou le tiers supérieur. Je n'ai vu aucun poil isolé ; ils naissent par deux, après cloisonnement du sphacèle lenticulaire dans le plan du filament, ou par quatre après un second cloisonnement longitudinal perpendiculaire au premier ; dans ce cas, la paire supérieure de poils semble portée à l'aisselle de la paire inférieure, comme on le voit en *D* et en *K* (fig. 11 et 12) où les poils du second plan ne sont pas représentés.

Lorsque les poils sont disposés en une seule paire, leur insertion se fait au même niveau transversal, le sphacèle lenticulaire dont ils dérivent s'étant divisé par une cloison longitudinale médiane. On le voit sur les dessins *D* (en haut), *F* et *M*, sur le dessin *L* où le poil du second plan n'est pas dessiné, et sur plusieurs autres de la figure 11. Les filaments dressés de première génération de l'*Hal. scoparia* présentaient pareille disposition des poils géminés. Ce cloisonnement paraissait y

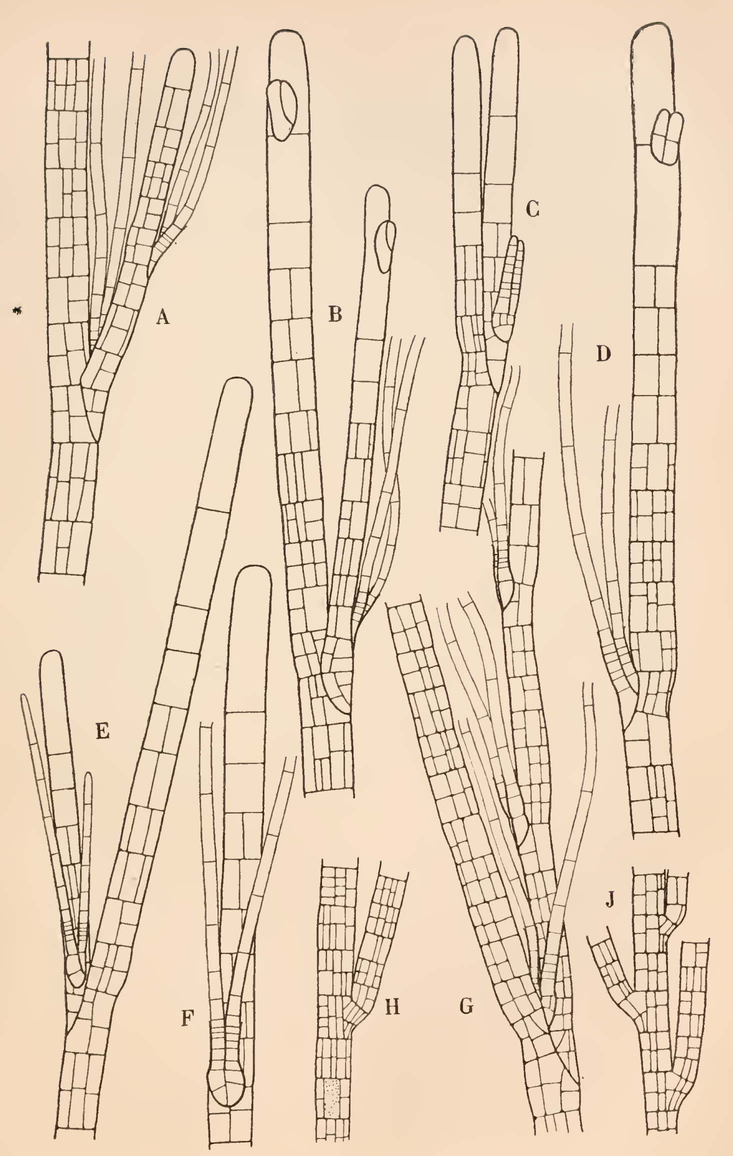


Fig. 11. — *Sphacelaria radicans* Harv. — *A* à *G*, sommets de filaments pilifères cueillis en aquarium. — *H*, *J*, Portion de filaments fertiles récoltés sur les rochers le 18 décembre (Helgoland, Kuckuck ded.). (Gr. 150.)

avoir simplement pour effet de multiplier le nombre des poils, sans signification particulière dans l'interprétation sympodiale et la ramification générale des Sphacélariacées. Or, ici, le sectionnement longitudinal du sphacèle lenticulaire n'est pas toujours identique ; parfois, la cloison fournissant les deux poils géminés est courbe (fig. 11, *B*) et divise le sphacèle lenticulaire en deux cellules inégales (*E, N, O*); ultérieurement, cette inégalité se traduit seulement par l'inégalité de la cellule d'attache du poil, tandis que les deux cellules mères des poils, puis les poils eux-mêmes, ont la même largeur. Cette disposition indique un cas spécial de la ramification sympodiale. En effet, en exposant le schéma général de la ramification des Holoblastées *(Remarques,* p. 269, fig. 49), j'ai admis que le sphacèle terminal, séparé du sphacèle lenticulaire par une cloison transversale, représente le sommet de la génération finissante. D'après ce qui précède, la même chose se produirait sur le *Sph. radicans,* avec cette différence que la cloison isolant le sphacèle terminal serait longitudinale oblique, au lieu d'être transversale ; les deux poils géminés correspondraient l'un au développement du sphacèle raméal de l'*Halopteris,* l'autre au développement du sphacèle terminal, celui-ci ayant une situation latérale au lieu d'une situation en apparence axillaire. On pourrait alors supposer que le cloisonnement inégal du sphacèle, origine des poils géminés, représente un état primitif de la disposition holoblastique, tandis que le cloisonnement égal, résultat d'une évolution plus différenciée, serait devenu la règle générale. Cette interprétation paraîtrait subtile et peu fondée si elle n'était appuyée par l'observation de ramifications holoblastiques.

Le *S. radicans,* en effet, est une Acladée, puisque ses rameaux sont des pousses adventives. J'ai examiné tous les filaments de la culture en aquarium d'Helgoland sans y rencontrer un seul rameau hémiblastique ou acroblastique, mais j'ai observé plusieurs ramifications holoblastiques dont la figure 11 représente la disposition. L'angle formé par le rameau sur l'axe est toujours de faible ouverture. Parfois *(G)* la situation axillaire des poils géminés indique que le cloisonnement du sphacèle lenticulaire s'est fait suivant le schéma général des Holoblastées. Ou bien *(E)* les poils géminés, bien qu'axillaires, sont insérés un peu au-dessus de l'aisselle. D'autres fois *(A* et *B),*

leur insertion est latérale au lieu d'être axillaire, ou même sur la face opposée à l'aisselle *(C)*. Malheureusement, je n'ai pas vu de rameau holoblastique très jeune, montrant la direction du cloisonnement dans le sphacèle lenticulaire. Quoi qu'il en soit, il semblera évident que, pour former les poils géminés situés comme en *E*, la cloison séparant le sphacèle terminal du sphacèle raméal n'est pas venue s'appuyer contre l'axe sympodial. J'ai figuré antérieurement un cloisonnement strictement comparable dans cette forme de l'*Hal. filicina* à l'état *hiemalis* que BONNEMAISON appelait *Sphac. tenuis (Remarques*, p. 301, fig. 56, *A)*. Ceci permet d'expliquer les dispositions *A, B* et *C*, où la cloison séparant le sphacèle terminal, orientée plus ou moins latéralement, ne pourrait rencontrer l'axe sympodial; aussi, les poils géminés, théoriquement axillaires, sont-ils repoussés sur le côté.

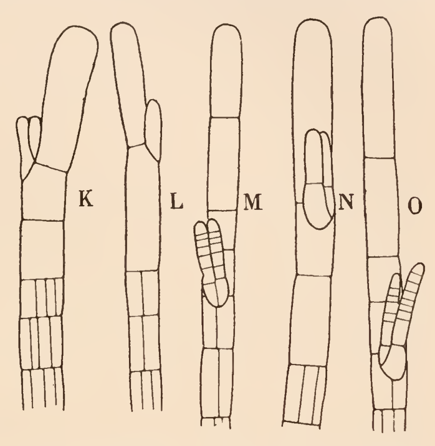


Fig. 12. — *Sphacelaria radicans* Harv. — *K* à *O*, sommets de filaments pilifères cueillis en aquarium (Helgoland, Kuckuck); les poils ne sont pas encore sortis de leur cellule mère et certains ne sont pas encore cloisonnés transversalement. (Gr. 150.)

En résumé, dans l'immense majorité des cas, la ramification du *S. radicans* est exclusivement adventive et d'origine péricystique. Cependant, quelques rares filaments pilifères présentent des ramifications holoblastiques dont certaines n'ont pas la disposition typique des Holoblastées, comme si celle-ci débutait sur le *S. radicans* et n'y avait pas encore pris son allure définitive. A la vérité, les plantes qui montrèrent ces ramifications avaient été transportées, puis avaient prospéré dans un aquarium, et j'ignore si le phénomène est plus fréquent ou plus exceptionnel dans la nature ; l'important est de con-

stater qu'il se produit, tandis que les ramifications hémiblastiques manquent dans les mêmes conditions extérieures. Le *S. radicans* figure probablement parmi les ancêtres des *Halopteris,* mais il est séparé d'eux par des intermédiaires disparus ou que nous ne connaissons pas. L'origine péricystique des rhizoïdes et des pousses adventives (1), la présence de quelques rameaux holoblastiques, la gémination des poils, indiquent plus de parenté entre le *S. radicans* et les Holoblastées qu'avec les *Sphacelaria* franchement hémiblastées. Toutefois, il y a loin entre la disposition des sporanges chez le *S. radicans* et chez les *Halopteris*.

Malgré son disque d'une seule pièce, qui correspond mieux à celui du début de l'*H. scoparia,* le *S. olivacea* est probablement moins proche parent des *Halopteris* que le *S. radicans*. J'avais étudié autrefois des exemplaires récoltés en hiver ; l'obligeance de M. KUCKUCK m'a permis d'examiner des exemplaires d'herbier récoltés à Helgoland en mai 1893, 1894 et 1900 et en juin 1893 et 1896. Tous leurs rameaux naissent des péricystes comme les pédicelles des sporanges, et je n'ai vu aucun poil (2).

Les *S. radicans* et *S. olivacea,* peut-être aussi le *S. cæspitula* Lyngb. encore bien mal connu, sont donc des Acladées se rapprochant des Holoblastées par la production normale de rameaux aux dépens des péricystes. Ces espèces sont dépourvues de propagules, caractère négatif commun avec les Holoblastées.

1. Certains péricystes du *S. radicans* produisent une pousse adventive, d'autres, un rhizoïde. Il en est parfois de même chez les *Halopteris* où cependant le péricyste engendre presque simultanément les deux sortes d'organes.

2. Les filaments ne sont pas toujours privés de rhizoïdes (*Remarques,* p. 73); les individus du 7 mai 1900 en présentaient de longs, très divariqués; aucun n'avait terminé sa croissance.

Assez fréquemment, le sphacèle du *S. olivacea* meurt; un nouveau sphacèle naît dans son intérieur et prend exactement sa place en s'appliquant contre sa membrane, laquelle n'est pas toujours nettement distincte sur des exemplaires d'herbier. Ce retard dans la croissance provoque parfois l'apparition d'un rameau dans une cellule d'un article sous-jacent qui n'a pas encore pris parfaitement le caractère de péricyste; le rameau est cependant adventif.

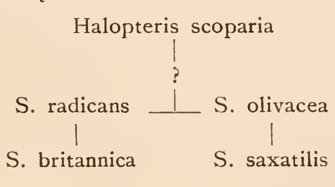
Une plante stérile de l'herbier de Copenhague, récoltée par M. ROSENVINGE, dans le Lille Belt, le 29 juin 1891, m'avait paru suffisamment caractérisée pour être rapportée au *S. olivacea* (*Remarques,* pages 212 et 247). Je serais actuellement moins affirmatif. Le disque paraît construit sur le même type que celui du *S. olivacea* et fournit pareillement les filaments dressés; toutefois, ces derniers sont simples et moins cloisonnés transversalement. J'ai vu quelques ramifications holoblastiques avec deux poils axillaires correctement disposés. Cette espèce, qui n'a probablement pas été décrite, serait fort intéressante à retrouver et à étudier de plus près.

Les *S. britannica* Sauv. et *S. saxatilis* Kuck., à propagules inconnus, ne sont pas sans affinités avec les précédents.

Le *S. britannica* est insuffisamment cloisonné pour présenter de véritables péricystes, mais tous les rameaux que j'ai vus étaient nés sur des parties relativement anciennes et par conséquent d'origine adventive. Je n'ai rencontré aucun poil. M. Börgesen et M. Jónsson qui ont récolté la plante aux Feroë, en Islande et au Groenland, n'en signalent pas non plus. Je connais seulement la plante à l'état fertile ; elle mériterait d'être étudiée à une autre époque de l'année.

D'après des exemplaires pourvus de sporanges uniloculaires et pluriloculaires récoltés le 28 janvier 1896 par M. Kuckuck à Helgoland, le *Sph. saxatilis* paraît avoir un mode de végétation comparable à celui du *S. radicans,* car tous les filaments sont tronqués ; le disque produit des sporanges comme chez le *S. olivacea*. D'autres exemplaires, conservés en culture puis cueillis le 12 mars 1897, portaient des filaments beaucoup plus longs ; cependant, aucun d'eux n'était muni de poils ni de rameaux holoblastiques ; tous les rameaux, d'ailleurs rares, naissent d'une cellule ancienne comme les sporanges, et sont adventifs.

Je résume cette discussion dans le diagramme suivant qui présente l'état imparfait de nos connaissances sur les affinités de l'*Halopteris scoparia*.



NOTE SUR LE *SPERGULARIA DILLENII* LEBEL

Par F. HY.

Parmi les genres bien connus des botanistes comme particulièrement difficiles à diviser en types tranchés on compte les *Spergularia,* et, malgré les controverses parfois assez vives

auxquelles ils ont donné lieu dans ces dernières années, on ne peut dire que la question ait été complètement élucidée.

Ceux qui s'y intéressent attendaient mieux de l'étude patiente poursuivie à leur sujet, dans les dernières années de sa vie, par notre regretté confrère J. Foucaud, de Rochefort. Depuis que, dans le troisième volume de la Flore de France, qui porte comme noms d'auteurs celui de M. Rouy et le sien, la rédaction du genre *Spergularia* avait été faite sans sa collaboration, il n'avait cessé de protester, notamment dans le *Bulletin de la Société botanique Rochelaise*. Et pour le faire plus efficacement, il s'était efforcé de réunir sur le sujet des documents de toutes sortes. Dans ce but il n'avait pas hésité à s'adresser aux possesseurs et aux conservateurs des herbiers du monde entier, photographiant les échantillons authentiques qui lui avaient été confiés, quand il ne pouvait s'en procurer les doubles.

Il en était à ce travail de collection, lorsque la mort est venue le surprendre. Sur ces entrefaites, je fus vivement sollicité par M. Jousset, ami de Foucaud et détenteur provisoire de son herbier, d'aller jeter un coup d'œil sur les matériaux amassés, en attendant qu'un acquéreur, encore problématique, en vînt prendre la possession définitive. M. Jousset lui-même est mort depuis, et j'ai le regret de ne pouvoir ici le remercier de sa délicate attention, motivée sans doute par le fait que je m'étais moi-même un peu occupé de ce genre litigieux. Un examen de quelques jours, ou mieux de quelques heures, suffit à me convaincre que l'étude commencée par Foucaud était beaucoup moins avancée qu'on ne le pensait généralement dans son entourage, et que sans doute lui-même se faisait illusion, quand il annonçait comme prochaine la publication d'une Monographie générale et illustrée des *Spergularia*.

Au milieu de notes informes et sans ordre, je finis par mettre la main sur deux feuilles, les seules présentant quelque apparence de rédaction. L'une d'elles, datée du 9 novembre 1903, peut même être considérée comme l'expression de l'idée finale à laquelle il s'était arrêté pour la classification. Les deux concordent, du reste, pour reconnaître dans les graines le caractère dominateur, et, à cet égard, l'auteur ne s'écarte pas non plus de la tradition des monographes antérieurs, spécialement de Kindberg et Lebel. Les espèces s'y trouvent réparties en 3 séries,

alatæ, mixtæ et *apterospermæ,* suivant que la présence d'une aile autour de la graine est constante, exceptionnelle ou fait complètement défaut.

Malheureusement tous les faits que j'ai été à même d'observer, et les témoignages que j'ai pu recueillir, semblent montrer le peu de fixité de ce caractère; c'est ce qui justifie l'opinion exprimée plus haut, que pour être mis au clair, ce genre réclame de nouvelles recherches.

Je voudrais apporter ici quelque preuve de la grande variabilité des graines dans les *Spergularia* en prenant pour exemple une espèce que la Société botanique de France a pu recueillir, lors de sa dernière session autour des marais salés de la Lorraine annexée, sous le double nom de *Spergularia salina* Bub. et *Spergularia urbica* Rouy.

Je ne m'attarderai pas ici sur la question de nomenclature et de synonymie qui nous entraînerait trop loin, me bornant à faire remarquer que les deux plantes ci-dessus désignées rentrent dans le type unique *Spergularia Dillenii* de Lebel, adopté par la plupart des flores françaises récentes, et que c'est à lui que se rapportent encore *Sp. heterosperma* Gussone, *marina* Boreau, *media* Fenzl pr. p., *muralis* et *neglecta* Kindberg, *sperguloides* Lehmann, *canina* Lœffling, sans compter ceux que j'oublie.

Mais, si le désaccord est complet pour nommer notre plante, on constate, au contraire, avec plaisir, que les auteurs, au moins dans les ouvrages récents de langue française, s'entendent parfaitement pour faire ressortir son principal caractère spécifique, qui suffirait à lui seul à la distinguer de toutes ses congénères européennes. Les graines sont hétéromorphes répètent à l'envi, à la suite de Lebel, Grenier et Godron, Boreau, Corbière, Rouy, Coste, etc., précisant que les supérieures sont aptères et quelques-unes, en petit nombre, au fond de la capsule, seules ailées (1).

Cependant, Clavaud (*Flore de la Gironde,* p. 178) exprime une petite restriction « graines rarement *toutes aptères* ». Lloyd va même plus loin, donnant comme la règle ordinaire ce qui n'est que l'exception pour Clavaud : « graines 1 ou 2 inférieures rarement bordées d'une membrane blanche », lit-on déjà dans

1. Telle a été aussi jusqu'à la fin l'opinion de Foucaud qui plaçait encore en 1903 le *Spergularia Dillenii,* appelé par lui *Friesii,* parmi les *Sp. mixtæ.*

sa Flore de la Loire-Inférieure de 1844, et cette phrase est conservée dans toutes les éditions de la Flore de l'Ouest.

D'ailleurs, Fries, Koch, Willkomm, Lange et généralement les étrangers sont de ce dernier avis. « *Seminibus apteris*, aut inferioribus paucissimis alatis », Koch, *Synopsis*.

C'est aussi ce que j'ai toujours observé sur un nombre considérable d'échantillons récoltés en diverses localités du bord de l'Océan, et sur d'autres que M. Corbière a eu l'obligeance de m'envoyer des environs de Cherbourg.

J'ajouterai que les graines ailées, déjà rares dans la plante qui habite les endroits salés, semblent diminuer encore de nombre, jusqu'à devenir nulles, à mesure qu'elle s'éloigne de la mer. Car ce serait une autre erreur de croire, d'après l'assertion unanime de nos Flores, que l'habitat exclusif de l'espèce est sur le littoral maritime et autour des sources salées de l'intérieur. Depuis plusieurs années, je récolte abondamment dans plusieurs endroits des environs d'Angers, c'est-à-dire à plus de 100 kilomètres de l'Océan, une plante que, malgré ses graines habituellement toutes aptères, on ne peut séparer du *Spergularia Dillenii*. Tout d'abord, je l'avoue, l'idée d'une pareille assimilation ne m'était pas venue, persuadé, sur la foi de nos Flores, que l'espèce en question avait toujours des graines dimorphes, jusqu'au jour où je constatai, à ma complète stupéfaction, la présence exceptionnelle de quelques graines ailées au fond de certaines capsules.

On conçoit qu'il soit parfois très délicat de se prononcer sur la vraie nature spécifique de ces formes à graines aptères, et que les anciens botanistes se soient trompés à cet égard. Heureusement tout un ensemble d'autres signes, d'ailleurs mal connus et qui pris isolément ne sont pas spéciaux à la plante, suffit parfaitement à la faire reconnaître dans la pratique. En voici la brève énumération :

1° Couleur des pétales. La seule indication que je connaisse à cet égard est dans le *Synopsis* de Koch, qui porte en note, pour le *Lepigonum medium* Wahl, « *Petala apice saturate rosea* » Bæckler, *Bot. Zeit.* Effectivement les pétales sont remarquablement bicolores, très pâles ou blancs près de l'onglet et rose-clair dans les deux tiers supérieurs, ce qui donne aux corolles épanouies un aspect tout particulier. Malheureusement

les fleurs sont trop souvent fermées, sauf pendant quelques heures au milieu du jour et en pleine lumière ; certaines formes même paraissent absolument cleistogames.

2° Feuilles charnues à limbe cylindracé, comme chez la plupart des végétaux halophiles.

3° Nombre des étamines, bien que sur ce point les descriptions soient absolument discordantes. Willkomm et Lange disent 5 à 10 étamines et M. Rouy, après eux, 5 étamines au moins. L'abbé Coste, au contraire, indique 3 à 5 étamines. Lebel de son côté avait remarqué que l'androcée est souvent réduit à 2 ou 3 étamines. En réalité, ces derniers renseignements se rapprochent le plus de la vérité, sans être absolument exacts. Je n'ai jamais compté plus de 5 étamines, sans doute, mais leur nombre peut se réduire *jusqu'à devenir nul.* Dans ce cas un des pétales se transforme en staminode, c'est-à-dire qu'il porte sur un côté de son limbe un liseré pollinifère.

4° Commissure des sépales à la base marquée ordinairement par un point glanduleux noirâtre ou brun violacé, comme l'indique bien Boissier dans le *Flora orientalis,* p. 733.

Si l'on ajoute, enfin, que la capsule est médiocrement saillante, que les graines sont rousses, comprimées et ponctuées de tubercules espacés, que la plante est habituellement monocarpique et microrhize, on n'hésitera pas à la reconnaître parmi les espèces qui lui ressemblent le plus.

Ces espèces sont : 1° mon *Spergularia advena* (voir *Bull. S. b. Fr.*, séance du 22 juillet 1904) qui possède en commun des graines souvent dimorphes et des pétales bicolores. Ce dernier a seulement l'androcée moins réduit, les graines à testa lisse et surtout munies d'une aile profondément laciniée. Néanmoins, comme il existe une forme intermédiaire, *Sp. Dillenii* var. *australis* de Lebel, il faudra peut-être en définitive y voir seulement deux races d'un même type.

2° Le *Sp. pinguis* Fenzl, auquel le regretté Foucaud consacra sa dernière publication (*Bull. Soc. bot. Rochel.,* 1903, p. 43), pourvu d'un androcée presque complet, avec grandes fleurs roses.

3° Le *Sp. marginata* DC., auquel Fenzl, puis Grenier et Godron et Clavaud, le réunissent, à tort, sous le nom de *Sp. media lato sensu*, et qui en diffère surabondamment par ses fleurs toutes blanches, son androcée complet, sa capsule subtri-

gone et très saillante, à graines toutes ailées, sa racine, enfin, très grosse et vivace. Fries fait remarquer en outre que la première espèce, appelée par lui *Lepigonum marginatum,* bien que surtout répandue aux bords de la mer, s'en écarte aussi fréquemment, tandis que l'autre (*Lepigonum marinum* Wahl) est absolument marine et océanique (*Summa vegetabilium Scandinaviæ,* p. 156).

Malgré ces dissemblances assez tranchées, il n'est pas impossible que des confusions aient été faites maintes fois avec la plante qui fait l'objet de cette Note. Je suis même convaincu que, pour lui avoir attribué des graines toujours dimorphes, beaucoup d'auteurs l'ont méconnue, au point d'avoir pris comme espèces nouvelles des formes qui doivent lui être purement et simplement rattachées à titre de variétés.

En particulier, je ne vois pas comment on peut en séparer, d'après la diagnose et les échantillons d'herbier que j'ai vus, la plante rapportée de Corse et décrite par Foucaud et Simon sous le nom de *Sp. insularis*. La même remarque est applicable, sous toutes réserves, faute d'avoir pu les observer vivantes, à beaucoup d'autres formes vaguement rapprochées des *Sp. atheniensis* Heldreich et *diandra* Boissier.

Le sujet gagnerait assurément en clarté si les botanistes portaient leur attention sur ce point, persuadés que le *Spergularia Dillenii* est éminemment polymorphe et qu'il peut se rencontrer en des stations où l'on n'a pas eu l'idée de le chercher jusqu'ici.

Les variétés, dès lors, doivent en être fort nombreuses et bien mieux caractérisées que les *Sp. salina* et *urbica* mentionnées plus haut, et qui sont sans valeur.

En terminant cette Note, et pour préciser ma pensée sur le point qui en fait l'objet principal, je serais d'avis de conserver parmi les caractères spécifiques du *Spergularia Dillenii* celui des graines hétéromorphes, à la condition toutefois de reconnaître que sa valeur peut rester à l'état *purement virtuel,* ou latent, comme dirait H. de Vries.

Le Gérant : L. MOROT.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 *bis,* av. de Châtillon. — 4820

22e ANNÉE N° 4 AVRIL 1909

JOURNAL DE BOTANIQUE

(2e série, Tome II)

LE *LECANORA OREINA* ACH. ET QUELQUES LICHENS CORÉENS

par l'Abbé **HUE**.

Le *Lecanora oreina* Ach. appartient à la section *Rinodina*, c'est-à-dire qu'il se reproduit par des spores brunes et uniseptées. Il n'a rien d'extraordinaire, quoique cependant l'œil se repose avec complaisance sur les élégantes rosettes d'un jaune pâle, parsemées de points noirâtres ou roussâtres, qu'il forme sur les rochers, couvrant parfois une grande partie de leur surface; mais il possède une histoire assez intéressante. Cette espèce, regardée d'abord comme exclusivement montagnarde, ορεινός, a été nommée par Acharius uniquement sur des échantillons récoltés par Schleicher dans les alpes de la Suisse : « Habitat in alpibus Helvetiæ », a-t-il écrit dans sa *Lichenographia universalis* (1810), p. 433, et dans son *Synopsis Lichenum*, p. 181 ; par conséquent, quoique vivant dans la Suède, cet auteur n'en a jamais eu en sa possession un exemplaire provenant de cette contrée. Elias Fries, plus heureux, en reçut des alpes Norvégiennes (Blytt), de celles de la Suisse (Schleicher) et même des Pyrénées françaises (Montagne), *Lichenographia europæa reformata* (1831), p. 113, mais il les plaça tous sous le nom donné par son prédécesseur. Les choses restèrent dans cet état pendant près d'un demi-siècle, quand, quelques années après avoir découvert les réactions chimiques des Lichens, en 1872, Nylander remarqua que la potasse caustique provoquait la réaction jaune (en réalité, elle passe du jaune au rouge) dans les spécimens récoltés dans les montagnes de l'Europe centrale et méridionale et même dans ceux qu'il avait trouvés à Fontainebleau. Sans s'inquiéter de la patrie du *Lecanora oreina* Ach.,

il les sépara de ceux qui proviennent des régions arctiques, complètement insensibles à l'action de ce réactif, et les nomma *Lecanora Mougeotioides* Nyl. Tous les lichénologues acceptèrent docilement cette décision, jusqu'au moment où, à la fin du siècle dernier, M. le Docteur Wainio, examinant l'échantillon archétype d'Acharius, constata que celui-ci donne également par la potasse la réaction jaune, puis rouge. Il ne pouvait en être autrement, puisque ce spécimen archétype est originaire de la Suisse, mais c'était le bouleversement des déterminations de Nylander, et en 1899, M. Wainio établit que les exemplaires colorés par la potasse doivent conserver le nom primitif donné par Acharius, et ainsi il devenait nécessaire de trouver un nom nouveau pour ceux des régions septentrionales, insensibles à ce réactif. Il me fit alors l'honneur de me dédier cette espèce sous le nom de *Rinodina Hueana* Wain. C'était rayer de la nomenclature ce nom si bizarre de *Mougeotioides,* lequel signifie mot à mot semblable à Mougeot, tandis que Nylander voulait dire : Lichen semblable au *Parmelia Mougeotii*, dédié par Schærer au Docteur Mougeot ; la disparition de ce vocable n'est nullement à regretter.

Comme ce *Lecanora Hueana* (Wain.) possède une variété nouvelle, provenant de la Corée, j'ai profité de la circonstance pour décrire deux autres espèces de cette contrée, également nouvelles, et je leur ai adjoint une variété de *Calicium* qui n'avait pas encore été observée dans le Japon.

1. **Lecanora oreina** Ach. *Synops. Lich.* (1814), p. 181, juxta specimen originale in Helvetia a Schleicher lectum in ejus herbario, teste Wain., *loc. infra citat.,* Nyl. *Prodrom. Lichenogr. Gall. et Alger.*, p. 92, pr. part., et Schær. *Enum. critic. Lich. europ.,* p. 67 ; *Parmelia oreina* El. Fr. *Lichenogr. europ. reform.* (1831), p. 113, quoad exemplaria alpium Helveticarum et Pyrenæarum, Mont. in Guillem. *Arch. Botan.,* t. II, p. 1, tab. XI, fig. 3 et Schær. *Lich. helvet. Spicileg.*, sect. IX, p. 416 ; *Rinodina oreina* Mass. *Ricer. Lich. crustos.* (1852), p. 16, pr. part., Wain. *Lich. Caucas.*, p. 301, et Zahlbr. *Ascolich.*, p. 223, fig. 121, A et B, apud Engl. und Prantl *Natürlich. Pflanzenfamil. ; Amphiloma oreinum* Kœrb. *Syst. Lich. Germ.* (1855), p. 112 ; *Dimelæna oreina* Norm. *Conat. præm. redact. nov. gener. nonnull. Lich.* (1852), p. 20, Kœrb. *Parerg. lichenolog.,*

p. 52, ac Arn. *Lichenolog. Ausfl. Tirol,* X, in *Verhandl. zoolog.-botan. Gesellsch. Wien*, t. XXIII, 1873, p. 109; *Lecanora straminea* β. *oreina* Ach. *Lichenogr. univ.* (1810), p. 433; *L. Mougeotioides* Nyl. in *Flora* 1872, p. 374, *Observ. lichenolog. Pyren. orient.,* p. 7, *Lich. Pyren. orient.*, p. 29, et *Lich. env. Paris*, p. 52 ac apud Hue *Addend. Lichenogr. europ.*, p. 78 atque Lamy *Exposit. syst. Lich. Cauterets,* p. 47, exclus. observ.; *Dimelæna Mougeotioides* Arn., *loc. citat.* et apud v. Dalla Torre und v. Sarnth., *Flecht. Tirol*, p. 203, servat. exclus.; *Rinodina* (Dimelæna) *oreina* et f. *Mougeotioides* Zahlbr. *Beitr. Flechtenfl. Niederösterr.*, p. 7, in *Verhandl. zool.-bot. Gesellsch. Wien,* 1891, p. 775.

Exsiccata in herb. Mus. paris. et in meo : *Parmelia oreina* El. Fr., Schær. *Lich. helvet. exsicc.*, n. 331; *Psora oreina* Næg., Hepp, *Flecht. Europ.,* n. 209; *Dimelæna oreina* Norm., Arn. *Lich. exsicc.,* n. 789; *D. Mougeotioides* Arn. *loc. citat.*, n. 789 b et c.; *Lecanora Mougeotioides* Nyl., Lojka *Lich. regn. hungar. exsicc.,* n. 151.

Thallus albidus vel pallide stramineus, satis crassus, opacus, rosas magnas et irregulares formans ac laciniatus; laciniæ in peripheria radiantes, 2-3 mill. longæ et 0,6-1 mill. latæ, contiguæ, planæ aut leviter convexæ, in apice dilatatæ, rotundæ et sæpe bifidæ, in ambitu superficiei concolores aut brunneo nigrove limbatæ ac subtus similiter coloratæ; in centro varie directæ, sæpe ac interdum totæ verruciformes, planæ aut convexæ, læves ac lateraliter et subtus aut superficiei concolores aut brunneæ nigræve seu etiam cærulescentes; intus hydrate kalico flaventes et mox rubentes. Cortex granulis sordide cinereis vel fere nigrescentibus et hydrate kalico depulsis obsitus ac 40-60 μ crassus, computata zona amorpha 4-10, raro 15 μ lata; in eo hyphæ fastigiatæ, 6-7 μ crassæ, distinctæ, cohærentes, partim fasciculatæ et e summa medulla inter gonidia verticaliter ascendentes, parce ramosæ et articulatæ articulis sphæroideis, vel oblongis aut aliquando fere quadratis cum sepimentis satis crassis et lumine 2,5-4 μ lato. Gonidia pallide viridia, cystococcoidea, 8-14 μ lata, stratum parum crassum et interruptum sub cortice formantia. Hyphæ medullares superne materia sordide albida nubilatæ, sub gonidiis verticales et inferius horizontales, articulatæ et stricte implexæ, iodo nunc plures, nunc

cunctæ cærulescentes, sed in peripheriæ laciniis nullæ ; sub microscopio in lamina paulum crassa, hydras kalicus colorem flavum et mox rubentem provocat ac simul raphides efformat. Cortex inferior 20-30 μ latus et ex hyphis fastigiatis constans. Apothecia 0,5-1,2 mill. lata, supra verrucas aut lacinias dispersa, rotunda, in basi parum constricta, excipulo thallo concolore et lævi, margine integro, satis crasso et parum prominulo atque disco nigrescente, vel fusco nigro aut rufidulo, plano et nudo instructa. Excipuli cortex lateraliter 20-30 ac subtus 40 μ latus et thalli cortici similis, sed extus brunneus vel nigricans. Perithecium incoloratum lateraliter et in margine 20 ac subtus 60-80 μ latum, ex hyphis horizontalibus et lateraliter erectis, breviter articulatis et stricte coalitis compositum. Gonidia inter utrumque integumentum vigentia ac medulla etiam hydrate kalico flavens et mox rubens. Paraphyses hyalinæ, sursum rotundatæ, fuscæ vel rufæ, et hydrate kalico non mutatæ, 80-90 μ altæ, 3-4 μ crassæ, rectæ, cohærentes, articulatæ articulis 5-8 μ longis, cum sepimentis crassis et lumine 1-1,5 μ lato, passim apicem versus furcatæ et iodo cæruleæ. Thecæ 50 μ longæ, 18 μ latæ, in apice paulum incrassatæ et in basi breviter caudatæ ; sporæ octonæ, fuscæ, distichæ, uniseptatæ, in utroque apice obtusæ et in septo paulum constrictæ, 10–15 μ longæ et 5-7 μ latæ, immixtis 12 μ longis et 8 μ latis. Spermatia apud Arn., *loc. citat.*, 6 μ longa et 1 μ lata.

Species vigens in montibus Europæ mediæ et meridionalis, in viciniis Lutetiæ Parisiorum, ac etiam in ins. Corsica, ubi eam legi in monte Santo-Angelo ; adhuc in Africa, in ins. Teneriffa, Stizenb. *Lich. afric.*, p. 105, atque forsan in Asia et in America, *Rinodina oreina* Tuck., *Synops. North Americ. Lich.*, I, p. 206, quoad loca omnino septentrionalia ad *Lecanoram Hueanam* (Wain.) fere certe referenda est, sed aliter de California forsan dicendum est. Apud Müll. Arg., *Princip. classif. Lich. et énum. Lich. Genève*, p. 40, recte nominata fuit ; sed quid censendum de speciminibus, *Lich. Beitr.* n. 1667, e monte Ararat et *Lich.* in *Enum. Plants collect. Penard*, in *Bull. Herb. Boissier*, III, p. 200, indicatis ?

2. **Lecanora Hueana** Hue ; *Rinodina Hueana* Wain. *Lich. Caucas.*, in *Természetr. Füzet.*, t. XXII, 1899, p. 301 ; *Parmelia oreina* El. Fr. *Lichenogr. europ. reform.* (1831), p. 113, quoad specimina alpium Norvegicarum ; *Lecanora oreina* Nyl.

Lich. Scand., p. 147, pr. part., teste Th. Fr., *loc. infra citat.*, p. 193, in *Flora* 1872, p. 374 et apud Hue *Addend. nov. Lichenogr. europ.* p. 78, et *Lich. exot.* n. 1269 ; non *L. oreina* Ach. de quâ supra agitur ; *Dimelæna oreina* Th. Fr. *Lich. arct.* (1860) p. 94 ; *Rinodina oreina* Th. Fr. *Lichenogr. scand.*, p. 192 ; etiam apud omnes lichenologas scandinavicos post Acharium et usque nunc, v.g. *Dimelæna oreina* Birg. Nils. *Flechtenveget. Sarekgebirg.*, 1907, p. 48, in Axel Hamb. *Naturwis. Untersuch., Sarekgebirg. Schwed.-Lappl.,* t. III, Botan.

Thallus stramineus vel ochroleucus, parum crassus, nitidus, rosulas formans et laciniatus ; laciniæ in peripheria radiantes, 3 mill. longæ, 0,6-1,5 mill. latæ, contiguæ, planæ et in apice rotundatæ, dilatatæ et bi aut trifidæ, lateraliter et subtus atræ ; in centro breves, dispersæ et sæpe verruciformes, lateraliter atræ, subtus etiam atræ aut passim vel cæruleæ vel fusco-atræ et tunc hydrate kalico purpureæ. Cortex corpusculis subnigrescentibus, hydrate kalico vix depulsis obnubilatus et sicut in *L. oreina* Ach. formatus, sed prope oram et in ipsa ora cortex 20 μ latus et hyphas fastigiatas et capitatas præbens ; cortex inferior 20-30 μ latus et etiam hyphis fastigiatis compositus. Gonidia velut in specie præcedente. In medulla hydras kalicus nullum provocat colorem, sed ejus hyphæ, etiam in peripheria iodo cærulescunt. Apothecia 0,5-1,5 mill. lata, numerosa, rotunda vel mutua pressione angulata, in basi parum constricta, excipulo lævi, thallo concolore ac etiam nitido, margine integro parum aut non prominulo atque disco atro, nudo et demum convexo prædita. Excipuli cortex, extus niger, superne 60 et inferne 20-30 μ latus, thalli corticis similis ac marginem versus hyphæ capitatæ. Perithecium incoloratum et in margine 40 μ latum ; in eo hyphæ sub paraphysibus verticales, oram versus horizontales et dein denuo erectæ, articulatæ et sursum capitatæ. Inter utrumque integumentum gonidia et medulla. Paraphyses hyalinæ, in apice denigratæ et rotundæ, 70 μ altæ, 4 μ crassæ, parum cohærentes, rectæ, articulatæ articulis 5-7 μ longis cum septis satis crassis et lumine 2 μ lato, in apice capitatæ cellula 5-6 μ lata, sub ea interdum furcatæ ac iodo cæruleæ. Thecæ 50 μ longæ et 18 μ latæ, in apice vix incrassatæ et in basi breviter caudatæ ; sporæ octonæ, fuscæ, distichæ,

uniseptatæ, utrinque rotundatæ et in septo constrictæ, 12-15 μ longæ et 7-8 μ latæ ; apud Th. Fr., *loc. citat.*, 9-12 μ longæ et 5-8 μ latæ. Spermogonia in thallo inclusa ; spermatia recta et in uno apice paulum attenuata, 4-5 μ longa et 1 μ lata ; sterigmata articulata et 12-15 μ longa.

Notæ exteriores e specimine a Wahl, in Jacobshavn Groenlandiæ et ex altero a Zettertedt in Dovre Norvegiæ lectis atque notæ anatomicæ e priore tantum desumptæ fuerunt ; ambo exemplaria in herb. Mus. paris. A præcedente specie differt hæc laciniis magis flavidis, atro limbatis et nitidis atque apotheciorum disco semper atro ; accedunt plures notæ anatomicæ ac præsertim defectus reactionis hydratis calcici in thallo effectæ.

— f. **microcarpa** Hue ; form. nov.

In Asia : in Corea saxicolam legit R. P. Faurie in Kangouen-to, n. 4292, julio, in portu Chinanpo, n. 4546 et 4548 ac prope Seoul, n. 4799, junio 1901.

A forma genuina differt solummodo apotheciis non ultra 0,5 mill. latis, disco fusco et madefacto obscure rufo atque sporis angustioribus, 10-12 μ longis et 0,6 μ latis. Inter hyphas medullæ thalli adsunt numerosi hydratis calcici cristalli.

Species mere arctica vigens certe in Scandinavia et in Groenlandia atque probabiliter in aliis Americæ septentrionalis regionibus, forma Coreæ propria videtur.

3. **Lecanora** (sect. Rinodina) **membranifera** Hue ; sp. nov.

In Corea legit corticolam R. P. Faurie, in Shinteki, altit. 400 m., n. 595 et 596, octobri 1906.

Thallus cinerescens, membranaceus, tenuissimus, 0,08-0,14 mill. crassus, opacus, reagentibus solitis non tinctus, raro arboris corticem, sæpius Muscos vestiens, inde vel quasi squamulosus squamulis inæqualibus et semper discretis vel varie divisus, in ambitu irregularis, in superficie lævis ac subtus concolor. Cortex albidus, 10-30 μ latus ac zona alba 10-15 μ crassa obtectus ; in eo hyphæ fastigiatæ, supra gonidia parum et superne multum ramosæ, interdum capitatæ capite 4-6 μ crasso, arcte coalitæ, articulatæ articulis oblongis, lumine 2-3 μ lato cum septis satis crassis ; in zona externa alba cellulæ collapsæ et protoplasmate destitutæ. Gonidia pallide viridia, protococcoidea,

6-14 μ lata, membrana paulum incrassata et stratum 40 μ latum densumque sub cortice formantia. In medulla nuda hyphæ 6-7 μ crassæ, horizontales, articulatæ et stricte coalitæ. Apothecia 0,5-1,5 mill. lata, cupuliformia, supra thallum dispersa et elevata, in basi constricta, excipulo thallo concolore, lævi aut vix ruguloso, margine paulum crasso, integro et prominulo atque disco obscure vel etiam atrato rufo, plano nudoque instructa. Excipuli cortex 60 μ latus et sicut thalli cortex formatus, sed zona alba, amorpha et 40 μ crassa obtectus. Perithecium incoloratum et iodo cærulescens, in margine rufescens et zona alba 30 μ crassa obtectum, sursum 40-60, lateraliter 20 et subtus 20-30 μ crassum ; in eo hyphæ horizontales, arcte coalitæ, ramosæ, articulatæ articulis brevibus atque lateraliter ascendentes et in apice capitatæ ; gonidia inter utrumque integumentum vigentia. Paraphyses hyalinæ, superne obscure rufæ et aspectu grosse granulosæ, 140-160 μ altæ, 5-6 μ crassæ, rectæ, arcte cohærentes, articulatæ articulis 6,25-10 μ longis cum septis parum crassis et lumine, 1,25-1,50 μ lato, passim connexo ramosæ, in apice frequenter ramosæ ramulis brevibus, oblongis, extus rotundis, 3-5 μ crassis et interdum sphæricis atque iodo cæruleæ. Thecæ 90-120 μ longæ, 40-60 μ latæ, in apice incrassatæ et in basi breviter caudatæ ; sporæ octonæ, in apicibus rotundæ, primum nigrescentes et duos loculos approximatos præbentes, dein fuscæ, uniseptatæ et in septo paulum constrictæ, 30–40 μ longæ et 12-22 μ latæ, immixtis paucis 38 μ longis et 10 μ latis.

Affinis *Rinodinæ Ascociscanæ* Tuck., *Synops. North Americ. Lich.*, I, p. 206, seu *Lecanoræ Ascociscanæ* Nyl., apud Hue *Lich. exot.*, n. 1288, cum qua convenit thallo membranaceo et sporarum amplitudine, sed ab ea differt, juxta descriptiones, colore thalli, ejus divisionibus seu squamulis semper discretis et nunquam concrescentibus, margine apotheciorum nunquam crenulato et eorum disco semper lævi. In n. 596, apothecia minora, seu parva sicut in *R. tenui* Müll. Arg., *Lich. Yatab.*, in *N. Giorn. bot. ital.*, 1892, p. 195, sed in ea thallus, similiter coloratus, omnino continuus, et apotheciorum margo non emergens. Nescio an in his ambabus speciebus paraphysum apices sint etiam tam peculiariter ramosæ.

4. **Heppia pulvinata** Hue ; sp. nov.

In Corea legit R. P. Faurie, supra saxa, in Fusan, n. 49, 18 maii 1906.

Thallus olivaceo-cinerescens, opacus, squamosus et hydrate kalico immutatus ; squamæ 0,6-1,4 mill. longæ, 1-3 mill. latæ, circiter 0,4 mill. crassæ, horizontales, varie lobulatæ lobulis rotundis, in margine integris, paulum concavis, in superficie lævibus et in basi aggregatæ pulvinosque intricatos, 1-1,5 cent. latos formantes ; intus albidæ ; subtus pallide rufæ, demum atratæ et saxo nec rhizinis, nec gompho adhærentes. Cortex inferior extus pallide rufus vel rufo-atratus et 20-40 μ latus ; in eo hyphæ primum fastigiatæ et cellulas 4–6 μ latas ac in 3-4 seriebus dispositas præbens atque demum plectenchymaticus cum cellulis sphæroideis, 6-8 μ longis, pariete tenui. Stratum medullare 100–120 μ crassum ex hyphis horizontalibus, 3-4 μ crassis cum articulis oblongis et lumine 2 μ lato et laxe coadunatis constitutum. Zona superior, sursum olivacea, ex toto plectenchymatica cum cellulis sphæroideis, 6-8 μ latis. Gonidia scytonemea, pallide cærulescentia, 7-11 μ lata, 2-4 in vaginis parum crassis congregata stratumque 20-120 μ latum intra zonam plectenchymaticam efficientia ac strato fere amorpho et 4-6 μ lato obtecta ; pauca intra medullam descendentia. Apothecia 0,2-0,35 mill. lata, supra squamas dispersa, in eis immersa et disco obscure rufo ornato. Perithecium incoloratum, 20 μ crassum, ex hyphis breviter articulatis, lumine 2-2,5 lato, constans ; sub eo medulla angusta, pauca gonidia et cortex inferior. Paraphyses hyalinæ, sursum rufæ, 140 μ longæ, 4–5 μ crassæ, rectæ et flexuosæ, sat arcte cohærentes, articulatæ articulis 10-12 μ longis cum lumine 2 μ lato et septis tenuibus, apicem versus constricte septatæ et 3-4 cellulas sphæroideas, 4-5 μ latas, lumine 3-4 μ lato, formantes, non ramosæ et iodo vix cæruleæ et mox rubentes. Thecæ 100–112 μ longæ, 20-24 μ latæ, cylindricæ, in apice paulum incrassatæ, massa sporali apiculata, et in basi breviter caudatæ. Sporæ in quavis theca numerosissimæ, hyalinæ, simplices, 4-6 μ longæ et 2–3,25 μ latæ, immixtis 6,25 μ longis et 2,5 μ latis. Spermogonia apotheciis immixta, punctiformia et in thallo immersa ; spermatia ovoidea 2–2,5 μ longa et 1-1,5 crassa ; sterigmata 12,5-16 μ longa, 2 μ crassa et non articulata.

Cette espèce doit se placer, au point de vue de la structure, près de l'*Heppia psammophila* Nyl., dans la 3ᵉ section de mes *Heppiearum*, p. 23, in *Mém. Soc. nat. sc. nat. et mathém. Cherbourg*, t. XXXVI, 1907. C'est la première fois qu'une espèce du genre *Heppia* est récoltée dans la Corée et jusqu'alors aucune n'a été observée dans le Japon ni dans la Chine. Dans l'*H. Guepini* Nyl., les hyphes de la médule sont horizontaux et c'est à tort que, p. 37, je les ai indiqués comme perpendiculaires à la surface du thalle. Dans le même Mémoire, p. 42, ligne 2, au lieu de p. 292, il faut lire p. 192.

Depuis la publication de cet opuscule, deux nouvelles espèces ont été créées par M. le Docteur Zahlbruckner, *New North American Lichens*, in *Bull. Torrey botan. Club*, 1908, pp. 299 et 300: *Heppia placodizans* Zahlbr. et *Heppia deserticola* Zahlbr.

Elles sont toutes deux saxicoles et proviennent de la Californie; leur structure est entièrement du plectenchyme, leurs thèques sont myriospores, mais dans la première les écailles sont attachées au roc par des hyphes et dans la seconde par un pivot central.

5. **Calicium chrysocephalum** Ach. *Method Lich.*, *Supplem.*, 1810, p. 15.

— var. **japonicum** Hue; variet. nov.

In Asia: in Japonia, legit R. P. Faurie ad truncos veterum *Cryptomeriarum* in ins. Nippon, in Morioka, n. 3394, januario 1901 (sterilis); in Aomori, n. 5736, februario 1904.

Thallus citrinus, granulatus granulis primum rotundis et 0,2 mill. latis, dein variiformibus et verrucoso aggregatis. Stipites 1-2,5 mill. longi, 0,5 mill. crassi, atrati vel pallescentes ac nudi. Apothecia turbinata 0,2-0,4 mill. lata, atrata atque semper nuda; massa sporalis ferruginea et non extus protrusa; sporæ sphæricæ diametro 4-6 μ metientes, rarius oblongæ et 8 μ longæ.

Thallus sicut in forma genuina et optime evolutus; stipites ac in var. *filare* Ach., *Lichenogr. univ.* p. 239, longiores et paulo crassiores; apothecia velut in var. *melanocephalo* Nyl. *Synops. method. Lich.*, I, p. 147, sed stipites non ramosi; sporæ sicut in Nyl., *loc. citat.*, tab. V, fig. 11, b.

REVISION DE LA FLORE FOSSILE DES GRÈS YPRÉSIENS DU BASSIN DE PARIS

par **P.-H. FRITEL**

I

Dans un mémoire intitulé *Description des Plantes fossiles du bassin de Paris,* publié en 1866, Watelet donne la description des plantes observées par lui dans les grès des environs de Soissons et provenant de Belleu, Pernant, Courcelles et Bazoches, qu'il confond sous la dénomination générale de *Grès supérieurs aux lignites.*

Comme l'a démontré Gosselet (1) et comme nous l'avons rappelé nous-même (2), Watelet méconnut la position stratigraphique exacte de ces grès.

En effet, si l'on prend pour base la formation des lignites, si développée dans la région septentrionale et orientale du bassin de Paris, on constate l'existence, au-dessus de celle-ci, de trois zones gréseuses, offrant chacune de nombreuses empreintes de plantes et se succédant de bas en haut, dans l'ordre suivant :

1° Immédiatement au-dessus des lignites, table gréseuse constituée par une roche à grain fin, entièrement siliceuse (ne faisant pas effervescence avec les acides) et renfermant par places soit de nombreux moules de Cyrènes *(C. cuneiformis)* et des valves d'*Ostrea bellovacina,* soit des empreintes de plantes, plus ou moins déterminables, suivant les localités. Ce banc gréseux, qui couronne l'étage des lignites, se place sur le niveau des fausses glaises, et appartient encore à l'étage Sparnacien.

Autour de Soissons et de Laon, il se rencontre dans les localités suivantes : Chaillevet, Chaillevois-Urcel, Anizy-Pinon, Bazoches, Courcelles, etc.

2° Un second banc gréseux existe au sommet des sables de Cuise, c'est-à-dire qu'il est séparé de celui dont il vient d'être

1. Gosselet, *Bull. Soc. géol. du Nord.*
2. Fritel, *Bull. Soc. géol. France.*

question, par toute l'épaisseur des sables glauconifères ou yprésiens. Ce banc ne saurait être confondu avec le précédent, la nature de la roche qui le constitue étant très différente de celle du grès sparnacien. En effet, le grès de Belleu est à ciment calcaire jaunâtre, maculé de particules blanchâtres et fait effervescence sous l'action de HCl étendu.

Ce grès constitue, au sommet des sables cuisiens, une table assez épaisse, se débitant en blocs plus ou moins volumineux qui, sous l'action des agents atmosphériques, descendent peu à peu sur le flanc sableux des vallons de cette région et s'accumulent par ce cheminement lent au fond de la vallée; ils reposent alors sur les lignites, ce qui fut cause de l'erreur de Watelet, quant à leur position stratigraphique.

Le banc, en place, a été retrouvé, par M. Gosselet, au fond d'un verger du village de Belleu, où il n'est plus accessible, mais où il fut activement exploité aux siècles précédents, pour le pavage de la ville de Soissons; et ce sont les anciens pavés de cette ville qui fournirent à Watelet les principaux matériaux de son travail.

3° Enfin un troisième niveau de grès à empreintes de plantes se présente dans les sables moyens ou de Beauchamp et appartient par conséquent à l'étage Bartonien. Les localités où ces grès ont fourni des végétaux sont : Auvers, Blesmes, Beauchamp, Caillouel, le Charmel et Hartennes. La flore qui s'y montre semble identique à celle des grès à Sabalites de la Sarthe et de l'Anjou.

C'est dans la seconde de ces trois zones, constituée par les grès exploités jadis dans les carrières de Belleu et de Pernant, que se rencontrent les restes de la flore, dont nous entreprenons ici la revision.

Il y a donc lieu de faire une sélection parmi les espèces citées par Watelet, et la liste suivante, résultant de ce choix, ne contient que les types recueillis exactement soit à Belleu, soit à Pernant.

Nous respectons dans cette liste l'ordre phytotaxique du travail de Watelet, nous réservant d'y apporter par la suite les modifications nécessaires.

II

Flore des grès de Belleu, d'après WATELET.

ALGUES

PHYCÉES

Phymatoderma.

1 P. Dienvalli Wat. Loc. forêt de Compiègne.

CHAMPIGNONS

HYPOXYLÉES

Sphaeria.

2 S. acuminata Wat.

Xylomites.

3 X. dispersus Wat.
4 — Saportae Wat.

FOUGÈRES

SCHIZÉACÉES

Lygodium.

5 L. crassicostatum Wat.
6 — capillare Wat.

MONOCOTYLÉDONES

GRAMINÉES

Poacites.

7 P. dubius Wat.
8 — costellifer Wat.

SMILACÉES

Smilacites.

9 S. Lyellii Wat.

ZINGIBERACÉES

Cannophyllites.

10 C. Ungeri Wat.

NAÏADÉES

Caulinites.

11 C. imbricatus Wat.
12 — gibberosus Wat.
13 — digitatus Wat.

Potamogeton.

14 P. eocenicus Wat.

PALMIERS

15 Flabellaria rhombifera Wat.

Phoenicites.

16 P. eocenica Wat.

Anomalophyllites.

17 A. tricarinatus Wat.
18. — dubius Wat.

Palmacites.

19 P. echinatus Ad. Brongn. (1).

DICOTYLÉDONES GYMNOSPERMES

CONIFÈRES

Podocarpus.

20 P. suessionensis Wat.

DICOTYLÉDONES ANGIOSPERMES

MYRICACÉES

Comptonia.

21 C. suessionensis Wat.
22 — magnifica Wat.
23 — concisa Wat.
24 — triangulata Wat.
25 — pedunculata Wat.
26 — rotundata Wat.

Myrica.

27 M. Curticellensis Wat.

BÉTULACÉES

Betula.

28 B. suessionensis Wat.

1. Trouvé à Vailly (Aisne).

Betulinium.

29 B. parisiense Ung. (1).

Alnus.

30 A. propinqua Wat.

Cupulifères

Quercus.

31 Q. Lamberti Wat.
32 — sepulta Wat.
33 — inæqualis Wat.
34 — spathulata Wat.
35 — prisca Wat.
36 — parallelinervis Wat.
37 — divergens Wat.
38 — bifurca Wat. Loc. Pernant.
39 — axonensis Wat.
40 — paucinervis Wat.

Fagus.

41 F. dubia Wat.
42 — eocenica Wat.

Castanea.

43 C. Saportae Wat.
44 — eocenica Wat.

Carpinus.

45 C. suessionensis Wat.

Ulmacées

Ulmus.

46 U. ovata Wat.
47 — nobilis Wat.
48 — modesta Wat.

Morées

Ficus.

49 F. Deshayesi Wat.
50 — orthonervis Wat.
51 — axonensis Wat.
52 — propinqua Wat.
53 — anastomosa Wat.
54 — eocenica Wat. Loc. Pernant.
55 — cuspidata Wat.
56 — formosa Wat.
57 ? binervis Wat.
58 ? indeterminata Wat.

Artocarpidium.

59 A. concinnum Wat.
60 — Desnoyersii Wat.
61 — ovalifolium Wat.

Balsamifluées

Liquidambar L.

62 L. Goepperti Wat.

Salicinées

Populus.

63 P. modesta Wat.
64 — suessionensis Wat.

Salix.

65 S. axonensis Wat.
66 — crebrinervia Wat.
67 — deperdita Wat.
68 — falcifolia Wat.

Laurinées

Cinnamomum.

69 C. Larteti Wat.
70 — inæquale Wat.
71 — formosum Wat.
72 — paucinervium Wat.
73 — dubium Wat.

Daphnogene.

74 D. Heeri Wat.
75 — pedunculata Wat.
76 — contorta Wat.
77 — oblonga Wat.

Persea.

78 P. Brongniarti Wat.
79 — parisiensis Wat.
80 — belenensis Wat.
81 — regularis Wat.

1. Watelet indique ce bois comme provenant du calcaire grossier, avec doute d'ailleurs; en réalité il a été recueilli au sommet des sables cuisiens et se place donc au niveau de Belleu.

Benzoin.

82 B. irregularis Wat.

Laurus.

83 L. belenensis Wat.
84 — excellens Wat.
85 — regularis Wat.
86 — deperdita Wat.
87 — attenuata Wat.
88 — enervis Wat.

PROTEACÉES

Banksia.

89 B. curta Wat.
90 — lobata Wat. Pernant.
91 — undulata Wat.
92 — polygonata Wat.

Dryandreides.

93 D. ovatiloba Wat.
94 — antiqua Wat.
95 — irregularis Wat.

APOCYNÉES

Apocynophyllum.

96 A. Lamberti Wat.

SAPOTACÉES

Chrysophyllum.

97 C. juglandoideum Wat.

Sapotacites.

98 S. belenensis Wat.

ÉBÉNACÉES

Diospyros.

99 D. axonensis Wat.
100 — antiqua Wat.

ÉRICACÉES

Andromeda.

101 — A. Heeri Wat.

ANONACÉES

Anona.

102 A. lignitum Ung.
103 — altenburgensis Ung.

MAGNOLIACÉES

Magnolia.

104 M. prisca Wat.

BUTTNÉRIACÉES

Dombeyopsis.

105 D. Heberti Wat.
106 — belenensis Wat.

TILIACÉES

Apeibopsis.

107 A. Bowerbanki Wat.
108 — acuta Wat.

Grewia.

109 G. suessionensis Wat.
110 — gallica Wat.
111 — dubia Wat.

STERCULIACÉES

Sterculia.

112 S. Duchartrei Wat.

ACÉRINÉES

Acer.

113 A. Lyellii Wat.

MALPIGHIACÉES

Banisteria.

114 B. juglandoides Wat.

SAPINDACÉES

Cupania.

115 C. axonensis Wat.

JUGLANDÉES

Juglans.

116 J. Brongniarti Wat.
117 — caryoides Wat.
118 — magna Wat.

Carya.

119 C. juglandoidea Wat.
120 — crebrinervia Wat.

COMBRÉTACÉES

Terminalia.

121 T. Ungeri Wat.
122 — obtusa Wat.

MYRTACÉES

Eugenia.

123 E. protogea Wat.

POMACÉES

Pirus.

124 P. Plutonii Wat.

PAPILIONACÉES

Trigonella.

125 T. eocenica Wat.

Dolichites.

126 D. Gervaisi Wat.

Piscidia.

127 P. protogea Wat.

Cercis.

128 C. deperdita Wat.
129 — dubia Wat.

Gleditschia.

130 G. axonensis Wat.

Caesalpinia.

131 C. belenensis Wat.
132 — ventricosa Wat.

Mezoneurum.

133 M. dimidiatum Wat.

Eutada.

134 E. dubia Wat.

Acacia.

135 A. Brongniarti Wat.
136 — Saportæ Wat.
137 — lævigata Wat.
138 — Desnoyersi Wat.

Leguminosites.

L. sp. pl. 60. f. 13-15.

Comme on le voit, pour Watelet, cette flore renfermait un nombre assez considérable d'espèces, qu'il faut réduire dans de fortes proportions, comme nous espérons le démontrer dans cette étude critique, basée sur l'examen des types mêmes de l'auteur. Grâce à l'obligeance de M. le professeur Lecomte, il nous a été possible d'examiner ces types conservés dans la collection de Botanique du Museum national d'Histoire naturelle de Paris. *(A suivre.)*

SUR LE *VITIS LINCECUMII* BUCKLEY

par **Méd. GARD**

Mes *Études anatomiques sur les Vignes et leurs hybrides artificiels* m'avaient conduit à admettre que le *Vitis Lincecumii* (1) est très voisin du *V. æstivalis*, avec quelques carac-

1. Doit-on écrire *V. Lincecumii* ou *V. Linsecomii?* Si on se reporte à la note de Buckley (*Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia, 1861, p. 451*), on trouve bien *Linsecomii*. Cependant dans le même recueil, p. 98, il est question du Docteur *Lincecum* qui a donné sa collection de plantes du Texas à l'Académie des sciences de Philadelphie, et Elias Durand présenta un rapport au sujet de cette donation. Toutefois, à l'index, on lit :

tères étrangers à cette dernière espèce et que j'ai rapportés à *V. candicans*.

Depuis, j'ai eu la certitude que l'individu utilisé par moi était différent du type décrit par Buckley. J'ai donc dû me procurer ce type et me livrer à une nouvelle étude qui constitue l'objet de ce travail.

Les Botanistes éprouvèrent toujours, d'ailleurs, de grandes difficultés pour caractériser cette espèce. Buckley, au reste, semble l'avoir soupçonnée, mais non en avoir eu une connaissance précise. Sa description est, en effet, assez vague. De plus, selon M. Viala (1), « certains de ses échantillons d'herbier rappellent plutôt le *V. æstivalis* que le *V. Linsecomii*, excepté cependant dans la grosseur des fruits. Les hybrides de ces deux espèces sont très fréquents et reliés entre eux par des caractères continus qui expliquent ces confusions. » On conçoit alors que les individus envoyés et cultivés en France aient représenté des formes très variées. En 1875, Planchon (2) faisait remarquer que « la plante cultivée au Jardin botanique de Bordeaux, sous

Durand, E., Report on Dr Linsecum's collection of Texas plants; soit trois graphies différentes dans le même volume! Du reste, dans ce même travail, p. 458 (Description de plantes nouvelles du Texas), Buckley crée un genre *Linsecomia* (rapporté depuis aux *Helianthus*) : « in honor of Dr Gideon Linsecom, a Texan botanist, to wohm the Academy of natural sciences of Philadelphia is indeleted a fine collection of Texas plants. » Il y décrit aussi, p. 460, un *Specularia* (*Campanula*) *Linsecomia*, nouveau; l'année suivante un *Solanum* (*Lasiocarpa*) *Linsecumii*. Asa Gray, faisant une revision critique des espèces de Buckley, adopte la même orthographe *V. Linsecomii* et *Specularia Linsecomia*.

C'est Elias Durand qui, le premier, écrivit *Lincecumii*, dans sa Monographie des vignes du Nord-Amérique qu'il envoya à Ch. Des Moulins (Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux, t. XXIV, 1862). Il y défend, du reste, la légitimité de l'espèce contre Asa Gray. Membre de l'Académie des sciences de Philadelphie, il était l'ami et le correspondant de Buckley, mais nous ne savons pas s'il l'était du naturaliste du Texas. Planchon, dans sa 1re note sur les *Vignes sauvages des États-Unis d'Amér.* (*Bulletin de la Soc. bot. de France, t. XXI, p. 107*) écrit *V. Lincecumii*; de même dans ses *Vignes américaines*. Plus tard (*Monographie des Ampélidées vraies, Suites au Prodome, Vol. 5*) transcrivant la description de Buckley, il corrige *V. Linsecumii* (sic! pour *Lincecumii*). Remarquons qu'il copie mal le terme du botaniste américain. Engelmann, Millardet, etc., adoptent la graphie de Planchon.

D'après le *Catalogue of scientific papers* (*Vol. IV, VIII et X*) un Dr Gideon Lincecum a publié des notes sur l'agriculture et la zoologie du Texas, surtout dans *American naturalist, Linnean Soc. Journal, Proceedings* de l'Académie de Philadelphie.

Il y est parfois question de Buckley, son ami, et ses travaux sont toujours datés de *Long Point* (Texas); leur titre est suivi de *By Gideon Lincecum.*

1. *Une Mission viticole en Amérique*, 1889.
2. *Les Vignes américaines*, 1875.

le nom de *V. Lincecumii* ne répond pas aux caractères de cette espèce ».

Il semble, du reste, avoir toujours considéré cette Vigne comme litigieuse, car, plus tard, dans sa *Monographie des Ampelidées vraies* (1), il écrit : « C'est uniquement sur la foi de Buckley et d'Elias Durand que j'admets le *Post oak* (nom vulgaire) comme espèce, à cause de la grosseur de ses baies qui le sépareraient complètement des formes ordinaires du *V. æstivalis,* avec lesquelles son feuillage tendrait à le faire confondre. »

A peine Buckley venait-il de publier la description de l'espèce nouvelle que Asa Gray (2) critiquait cette création, en avançant qu'il l'a toujours référée à *V. Labrusca,* tandis que Elias Durand (3) la considérait comme légitime. L'opinion d'Asa Gray n'a, du reste, jamais été admise.

Engelmann en a fait une variété du *V. æstivalis* (4).

Pour Millardet (5), « cette espèce est très mal connue. Il sera vraisemblablement difficile de se procurer son type exact à cause des nombreux hybrides qu'elle me paraît capable de former soit avec les *V. æstivalis* et *cordifolia,* soit avec les *V. Labrusca* et *candicans.* »

Si M. Viala (6) admet l'autonomie de l'espèce, il fait observer qu' « il n'existe pas entre le *V. æstivalis,* le *V. bicolor* et le *V. Linsecomii* des démarcations aussi tranchées qu'entre les autres espèces de vignes. »

Pour M. Ravaz (7) « le *V. Lincecumii* a les caractères du *V. æstivalis* ».

Il était donc nécessaire d'étudier des individus provenant d'Amérique même et considérés par les Morphologistes comme représentant le type de l'espèce. M. Munson a bien voulu m'envoyer la variété *Early purple* qu'il a découverte dans les bois

1. *In* De Candolle, *Suites au Prodrome,* vol. V.
2. *Proceedings of the Academy of nat. science of Philad.,* 1862, p. 162.
3. *Les Vignes de la Nord-Amérique* (*vites boreali-americanæ*), précédé d'une introduction, par Ch. des Moulins (*Extrait des Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux,* t. XXIV, 1862).
4. *Les vraies Vignes des États-Unis* dans *Catalogue des vignes américaines,* de Bush et Meissner, 2e édition française, 1885.
5. *Histoire des principales variétés et espèces de Vignes américaines,* 1885.
6. *Une Mission viticole en Amérique,* 1889.
7. *Les Vignes américaines,* 1902.

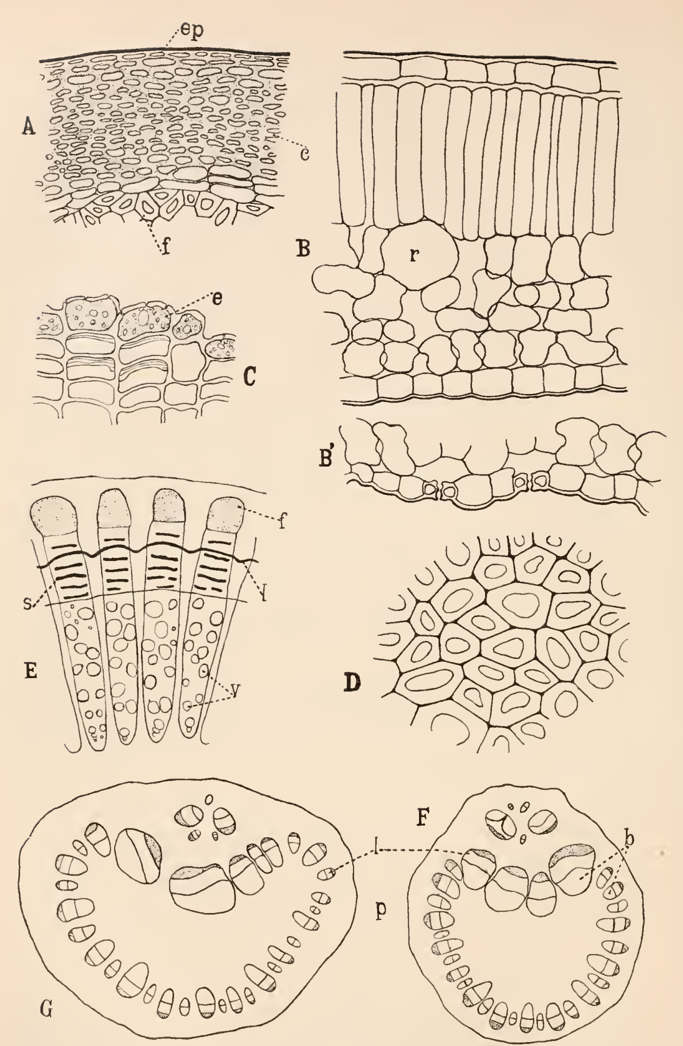


Fig. 1. — *Vitis Lincecumii* Buckley. — *A*, partie externe d'une branche moyenne d'un an; *ep*, épiderme; *c*, collenchyme; *f*, fibres péricycliques (G : 150). — *B*, limbe en coupe transversale; *r*, cellule à raphides (G : 300); *B'*, épiderme de la face dorsale avec stomates (G : 300). — *C*, cellules du liège en coupe transversale; quelques-unes offrent des épaississements de nature pectique (G : 300). L'assise externe *e* est formée d'éléments lignifiés-ponctués. — *D*, quelques fibres péricycliques de la tige en section transversale (G : 300). — *E*, schema d'une portion de la section transversale d'un entre-nœud; *f*, faisceau de fibres péricycliques; *l*, périderme; *s*, strates tangentielles de fibres liberiennes; *v*, vaisseaux ligneux (G : 15). — *F*, section transversale du pétiole au 1er tiers; *G*, au 2e tiers, à partir du point d'incursion sur la tige; *b*, bois; *l*, liber; *p*, fibres péricycliques (G : 12).

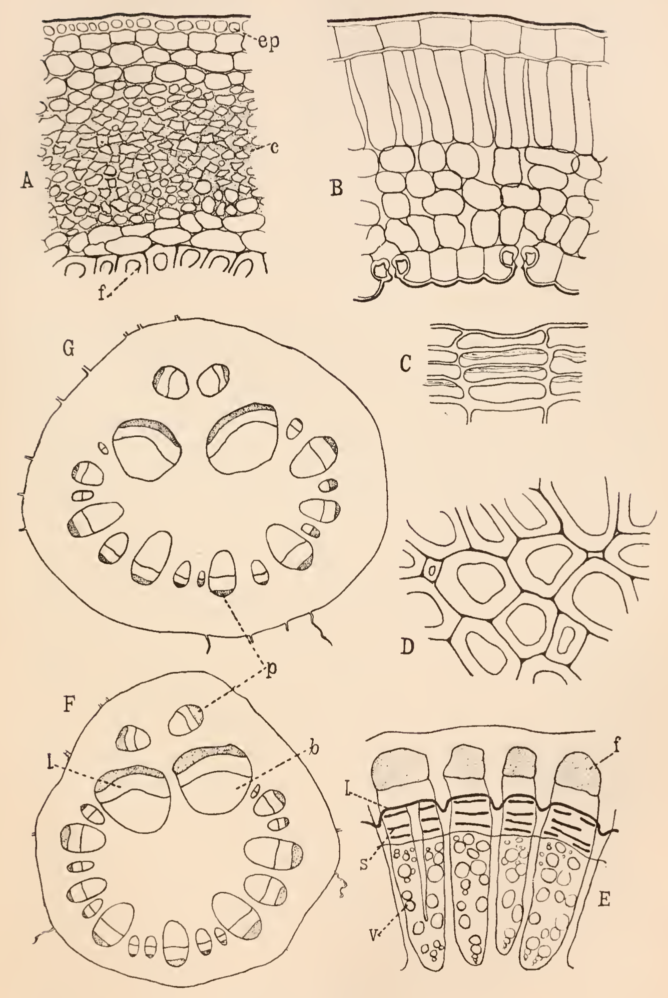


Fig. 2. — *Vitis æstivalis* Michaux ; mêmes lettres.

du Texas. D'autre part, M. Ravaz a eu l'amabilité de me faire parvenir divers fragments de cette même espèce, cultivés à l'École nationale d'Agriculture de Montpellier, et divers numéros des *Æstivalis à gros grains* de M. Jaeger, que les Ampelographes rattachent au *V. Lincecumii.*

Les différences d'aspect extérieur, entre les deux espèces dont il s'agit, se réduisent à peu de chose près, on l'a vu, aux dimensions des baies, volumineuses chez notre espèce, petites chez l'espèce affine, *V. æstivalis.*

L'étude de mes divers matériaux me permet d'avancer que les caractères anatomiques qui les séparent sont plus importants et suffisants pour les distinguer.

J'ai montré, en effet, que *V. æstivalis* était très bien caractérisé dans la tige : 1° par le développement énorme de ses faisceaux péricycliques, composés de fibres très larges (40 μ en moyenne): 2° par la grande dimension des cellules de la moelle (240-260 μ). J'ai vérifié, après Millardet, que la structure du limbe était des plus caractéristiques par la forme des cellules épidermiques de la face dorsale (inférieure) bombée en verre de montre, par la forme et la situation des stomates, la régularité des cellules du parenchyme lacuneux.

Avant d'énumérer les caractères qui permettent de distinguer les deux espèces, je dois dire que les individus provenant d'Amérique et ceux cultivés à Montpellier m'ont présenté une structure identique, sans aucune variation essentielle. C'est là un résultat intéressant, si l'on songe à la différence de climat, de sol, etc., qui existe entre des régions aussi éloignées.

Quant à l'individu du Jardin botanique de Bordeaux, que j'avais étudié, il s'éloigne considérablement du type *V. Lincecumii,* ainsi que le prouvent mes nouvelles investigations, et mes premières conclusions restent, à cet égard, entières.

J'ai suivi, il va sans dire, la même méthode et les mêmes règles que dans mes *Études anatomiques*, c'est-à-dire que, pour la tige, la région étudiée comprend les cinquième et sixième entre-nœuds d'un rameau moyen d'un an. Le polymorphisme des feuilles étant très grand, je me suis assuré, d'abord, qu'il y avait identité de structure partout. Elle est indépendante de ces variations. La structure du limbe est décrite dans la région de la nervure secondaire la plus forte insérée sur la deuxième ner-

vure primaire de droite ou de gauche. J'ai représenté dans les figures 1 et 2 les principaux tissus, régions ou organes, grâce auxquels on pourra différencier les deux espèces. Cette distinction est fondée sur : 1° Le pétiole, dont les gros faisceaux libéroligneux fermant l'arc en haut sont au nombre de deux chez *V. æstivalis*, tandis qu'ils sont quatre, cinq ou six chez *V. Lincecumii*. 2° Le limbe : *a*, il est plus épais; *b*, le parenchyme lacuneux a une structure différente; les cellules un peu irrégulières laissent entre elles des lacunes moyennes; l'assise inférieure est formée d'éléments verticaux, irréguliers, le plus souvent rétrécis en 8 au milieu; *c*, les cellules épidermiques de la face dorsale (inférieure) sont presque tabulaires, peu ou pas bombées; les stomates sont, pour la plupart, situés au niveau de ces cellules et ils sont moins arrondis que chez *V. æstivalis*. 3° La tige : *a*, les cellules épidermiques sont très aplaties, immédiatement en contact, dans les cannelures, avec le collenchyme dont les éléments sont petits, arrondis ou ovales, tandis que ces mêmes cellules épidermiques, rectangulaires chez *V. æstivalis*, sont séparées, par deux ou trois assises d'éléments assez grands, du collenchyme vrai à épaississements moins réguliers, plus anguleux; *b*, les faisceaux de fibres péricycliques sont moins volumineux et les fibres qui les constituent plus étroites (24 μ en moyenne); *c*, le liège forme des sinus peu profonds dans les rayons médullaires, alors que ces sinus sont très accentués chez *V. æstivalis*. Mais, en outre, ce tissu comprend 3-4 assises d'éléments dont l'externe ou les deux externes sont *lignifiées-ponctuées*, ce qui n'a pas lieu chez *V. æstivalis ; d*, le plan ligneux est différent en ce sens que les faisceaux sont moins larges, plus réguliers; les éléments de la moelle sont de plus petites dimensions (180 μ en moyenne). Je n'ai jamais rencontré de différences aussi accusées entre variétés de la même espèce. Quant aux *Æstivalis à gros grains* de M. Jaeger, dont j'ai étudié sommairement quelques numéros, je puis affirmer, d'ores et déjà, que, dans leur structure, ils se rapprochent beaucoup plus de *V. æstivalis* que de *V. Lincecumii*. Ce sont très probablement des hybrides, et il est erroné de les rattacher à cette dernière espèce. Je compte, du reste, revenir sur ce sujet, dans un travail plus étendu.

J'ai suivi, dans la diagnose suivante, une marche parallèle à

celle adoptée dans mon Mémoire sur les *Hybrides artificiels de Vignes*.

Diagnose anatomique du *Vitis lincecumii* Buckley.

Feuille. — 1° *Pétiole* : Section transversale plus haute que large dans le premier tiers (Fig. 1, F), avec portion plus étroite en haut, sans sillon ; plus large que haute dans le dernier tiers (Fig. 1, G) ; 4-6 gros faisceaux fermant l'arc en haut.

2° *Limbe* : Cellules épidermiques de la face ventrale (supérieure) subpolygonales, à parois un peu courbes, celles de l'autre face un peu plus régulières. En coupe normale à la surface, les premières tabulaires, les secondes peu ou pas bombées, cuticule légèrement granuleuse (Fig. 1, B, B').

Stomates (24 μ en moyenne) au niveau des cellules épidermiques, pour la plupart. Chambres sous-stomatiques moyennes.

Parenchyme spongieux formé de quatre assises d'éléments un peu irréguliers, laissant entre eux des méats moyens ou petits. L'assise inférieure à éléments dressés pour la plupart, étranglés en leur milieu.

Parenchyme palissadique atteignant l'épaisseur du précédent ou un peu moins épais.

Nervures proéminant fortement à la face dorsale (inférieure).

Coupe transversale de la nervure principale, arrondie ou un peu ovale terminée en haut par une arête convexe.

Coupe des nervures secondaires, elliptique.

Système pileux constitué par des poils laineux et des poils raides subulés, les uns unisériés, les autres simples, sans cloisons.

Tige. — Cellules épidermiques moyennes, polygonales-irrégulières de face, plus étroites, plus régulières en face des faisceaux ; en section, très aplaties à paroi externe non convexe, à cuticule épaisse (Fig. 1, ep).

Amas collenchymateux très développés, en contact avec l'épiderme, et formés d'éléments petits, arrondis ou ovales en coupe. L'écorce renferme peu ou pas de formations cristallines.

Faisceaux de fibres péricycliques assez volumineux, formés de fibres à cavité moyenne (24 μ en moyenne).

Liège formé de 3-4 assises d'éléments petits, à épaississements tangentiels de nature pectique, dont la dernière ou les deux dernières assises sont lignifiées-ponctuées (Fig. 1, C). Sinus moyens ou peu marqués dans les rayons médullaires.

Faisceaux libéro-ligneux réguliers, étroits. Liber bien développé, à strates tangentielles de fibres assez rapprochées. Nombreuses petites cellules de parenchyme. Tubes criblés de calibre moyen. Rayons médullaires étroits (Fig. 1, F). Grains d'amidon simples, de diverses

tailles, les moyens de 6-8 μ dans la région choisie (milieu d'un rayon médullaire ligneux). Cellules médullaires assez grandes (moyenne de 180 μ) plus hautes que larges en section longitudinale. Gros prismes d'oxalate de chaux dans de petites cellules à la périphérie de la moelle.

Diaphragmes minces (1 mm.). Des éléments moyens les constituent.

DIAGNOSES PLANTARUM AFRICÆ

PLANTES NOUVELLES DE L'AFRIQUE TROPICALE FRANÇAISE

DÉCRITES D'APRÈS LES COLLECTIONS

de M. Auguste **CHEVALIER.**

(Suite)

ARTOCARPEÆ

auctore **STAPF.**

Morus mesozygia Stapf *sp. nov.;* ab omnibus speciebus foliorum nervatione distinctissima, nervis primariis tribus supra basin subparallelis approximatis, lateralibus extus venas obliquas emittentibus intus cum intermedio venis tenuioribus transversis connexis, ideo folii parte intermedia quasi jugum inter partes laterales insertum referente.

Arbuscula, ramis gracilibus glabris. Folia late elliptica, basi cordata sinu lato haud profundo, apice anguste acuminata, crenata, 7-11 cm. longa, 5-7.5 cm. lata, membranacea, supra glabra, infra ad nervorum bases pilosa, nervis tribus subparallelis, lateralibus inter se 1.5-2.5 cm. distantibus extus venas obliquas emittentibus intus cum intermedio venis tenuioribus transversis connexis; petiolus gracilis, 1.5 cm. longus. Inflorescentiæ masculæ ignotæ. Inflorescentiæ fœmineæ 2-3 in brachycladiis brevissimis, globosæ; pedunculus gracilis, cinereo-pubescens, 8-12 mm. longus. Perigonii foliola orbicularia, ciliolata, ad 3.5 mm. longa. Stigmata sessilia subulata, undique papillosa, ad 5 mm. longa. Syncarpium ultra 1 cm. diam., ut videtur, pauce succulentum. Fructus maturus e perigonio breviter exsertus, latior quam longus, ad 4.5 mm. latus.

Côte d'Ivoire : Zaranou dans l'Indenié, 20-23 mars 1907, n° 16267 (Aug. CHEVALIER).

Afrique occidentale : Lagos, dans l'intérieur (ROWLAND); Côte d'Or. Pays d'Ashantis, Oduamase (THOMSON).

Obs. — D'après M. Thomson cet arbre remarquable est cultivé dans les villages pour son ombrage agréable. Il pense que c'est une espèce introduite du nord. Les Ashantis l'appellent « Wonton ».

(*A suivre.*)

Le Gérant : L. MOROT.

Paris.— J. Mersch, imp., 4 *bis*, av. de Châtillon.

22e ANNÉE N° 5 MAI 1909

JOURNAL DE BOTANIQUE

(2e série, Tome II)

REVISION DE LA FLORE FOSSILE DES GRÈS YPRÉSIENS DU BASSIN DE PARIS

(*Suite.*)

par **P.-H. FRITEL**

III

RÉVISION DES ESPÈCES

Algues et Champignons

Il y a lieu de faire les plus grandes réserves quant à l'attribution à l'étage yprésien des grès renfermant les restes décrits et figurés par Watelet sous le nom de *Phymatoderma Dienvali*, la nature minéralogique de la roche étant fort différente de celle qui se montre à Belleu.

De plus, la figure donnée par Watelet, bien que reproduisant assez fidèlement les caractères de l'échantillon type, n'offre rien de commun avec celle que de Saporta rapporte, dans la Paléontologie française, au même genre.

Schimper, d'ailleurs, ne paraît pas admettre l'espèce de Watelet, car il n'en fait aucune mention, ni dans son Traité de Paléontologie végétale, ni dans la partie botanique du Traité de Zittel, qui lui est due, bien que ce dernier travail ait été écrit postérieurement à la publication de Watelet.

Il y a donc lieu de considérer cette espèce comme extrêmement douteuse et ne prouvant nullement l'existence d'Algues Caulerpées dans le gisement cuisien.

Watelet trouve à l'espèce décrite par lui sous le nom de *Sphaeria acuminata* Wat. « de très grands rapports avec celle décrite par Heer, sous le nom de *S. Brauni*, mais elle est acuminée aux deux extrémités ».

Sur l'examen du type il nous semble absolument impossible d'assigner à ces restes une signification, même approximative; la grosseur du grain de la roche s'opposant à tout examen précis, il est matériellement impossible de dire si l'on est réellement en présence d'un Champignon, et cette espèce, à notre avis, doit disparaître de la nomenclature.

Sous les noms de *Xylomites dispersus* et de *Xylomites Saportæ*, Watelet a décrit des protubérances arrondies ou elliptiques disséminées sans ordre à la surface d'empreintes de feuilles, et pour lesquelles nous ferons la même remarque que pour *Sphaeria*, c'est-à-dire que l'état de conservation des empreintes est insuffisant et le grain de la roche beaucoup trop grossier pour qu'il soit possible de tenter une détermination précise de ces restes. Rien ne vient justifier, à notre avis, l'opinion de Watelet à leur égard et nous pensons que ces protubérances n'ont rien de commun avec les Champignons auxquels Watelet les assimile, et qu'elles ne doivent être considérées que comme résultat des piqûres d'insectes sur les feuilles. Il n'y a donc pas lieu de tenir compte des différences spécifiques admises par Watelet, ni de sa détermination générique, qui doit subir le même sort que la précédente.

Fougères

1. [5-6] (1). **Taenitites crassicostatus** (Wat.) Fritel. — *Lygodium crassicostatum* Wat., Pl. foss. bass. de Paris, p. 49, tab. XIII. f. 2. 4. — *Lygodium capillare* Wat., loc. cit. fig. 5.

Les fragments de fronde distingués spécifiquement par Watelet, sous les noms de *Lygodium crassicostatum* et de *Lygodium capillare*, ne peuvent être séparés et appartiennent bien certainement à une forme unique.

En effet, tandis que le *Lygodium crassicostatum* est représenté par la base d'une fronde vue par sa face inférieure, et présentant par conséquent une nervure médiane fortement accusée, la seconde espèce est au contraire constituée par une empreinte ne comportant que le sommet d'une fronde vue par la face supérieure et sur laquelle la côte médiane n'est plus

1. Les numéros placés entre parenthèse, devant les noms d'espèces, correspondent à ceux de la liste générale que nous avons précédemment donnée.

exprimée que par une ligne étroite, d'où le nom de *L. capillare* appliqué par Watelet à cette seconde empreinte.

Il est d'ailleurs facile de reconstituer l'aspect général des frondes de cette fougère paléocène en rapprochant les échantillons figurés par Watelet, ceux-ci concordant assez exactement sous le rapport des dimensions.

La figure 1, *A*, donne l'aspect de cette fronde ; elle a été exécutée d'après une photographie des échantillons types de Watelet, qui figurent aujourd'hui dans les collections du Museum de Paris.

A côté de cette figure, nous plaçons comme terme de comparaison le dessin 1, *B*, obtenu par autoimpression, d'une fronde stérile du *Taenitis blechnoides* Sw., de l'Asie tropicale, d'après un échantillon de l'herbier du Museum.

Fig. 1.

A. Fronde du *Taenitites crassicostatus* Wat. sp., d'après les types (coll. Mus. Paris). Grandeur naturelle.
B. Fronde stérile du *Taenitis blechnoides* Sw. actuel de l'Asie tropicale. (Herb. Mus. Paris). Réd. 1/4.

C'est Schimper qui, le premier, a proposé le rapprochement de la fougère de Belleu avec les représentants du genre *Taenitis* actuel. Nous avons pu constater, en effet, que non seulement la forme du limbe est très voisine, mais aussi que la nervation est presque identique, alors qu'elle s'éloigne notablement de celle des *Lygodium*.

Parmi les échantillons de *Taenitis* que nous avons pu examiner à l'herbier du Museum, nous citerons les suivants comme particulièrement conformes aux empreintes du grès de Belleu :

1° *Taenitis blechnoides* Sw., de l'Asie tropicale (Herb. Roy. Gard. Kew ; n° 1094), dont la feuille est cependant un peu plus courte que dans l'espèce fossile, mais à nervation identique.

2° Même espèce que le précédent : n° 1102, Planta Javanica (a cl. Zollingero lecta). Les frondes sont identiques quant aux dimensions, mais un peu plus atténuées à la base sur la plante actuelle. Nervation extrêmement voisine d'ailleurs.

3° Enfin pour les proportions et la forme des frondes, nous citerons encore, comme pouvant être assimilées aux organes fossiles, les frondes stériles d'un *Taenitis* sans nom, de Manille, (n° 277 de la collect. de Cumming).

D'après les remarques précédentes on peut donc attribuer au genre paléontologique *Taenitites* les caractères suivants :

Taenitites gen. nov.

Frondes stériles? ovales-lancéolées, longuement acuminées au sommet, légèrement atténuées à la base, sur un pétiole assez long. Bords simples, ou simplement ondulés. Nervure médiane forte à la base, s'amincissant graduellement au sommet, fortement accusée à la face inférieure des frondes, et donnant naissance, sous un angle d'environ 45° à la base et au centre, et de 25° vers le haut, à des nervures secondaires pennées régulièrement espacées et s'anastomosant les unes avec les autres par des nervules transverses émises plus ou moins obliquement ; le tout constituant un réseau à mailles polygonales allongées dans le sens du parcours des nervures, mais beaucoup plus courtes et plus larges vers la nervure médiane que près de la marge où elles deviennent alors plus nombreuses, plus étroites et très allongées. Fructification inconnue.

Phanérogames Gymnospermes

2. [20]. **Podocarpus eocenica** Ung. Foss. Fl. v. Sotzka. p. 28, pl. 11. fig. II-16 var. **haeringiana** Ettingsh. Foss. Fl. v. Haring, p. 37, pl. IX. fig. 1. — *Podocarpus Lindleyana* de Sap. Etud. sur la végét. du Sud-est. IV. p. 63, pl. III, fig. 7. — *Podocarpus proxima* de Sap. Loc. cit. p. 63, pl. III. fig. 8. — *Podocarpus gypsorum* de Sap. Loc. cit. p. 63, pl. III. fig. 9. — *Podocarpus linearis* de Sap. Loc. cit. p. 63, pl. III. fig. 11.

— *Podocarpus suessionensis* Wat., Desc. pl. foss. du bass. de Paris, p. 117, pl. 32, fig. 13-15. — L. Crié, Ann. sc. géol. t. IX. p... pl... — *Podocarpus plana* Wat., Loc. cit., p. 117, pl. 32, fig. 12.

Il nous paraît impossible de séparer le *Podocarpus suessionensis* de Watelet des formes décrites antérieurement par de

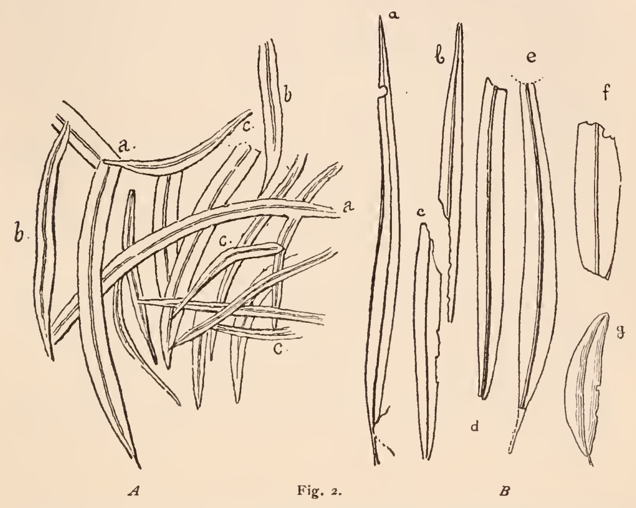


Fig. 2.

A. Groupe de feuilles du *Podocarpus suessionensis* Wat. Grès à Sabalites de la Sarthe. — *B. Podocarpus eocenica* Ung. *a, b, c,* feuilles typiques; *d, e,* var. *haeringiana*; *f, g,* var. *taxites.* — Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

Saporta et qui se rencontrent dans les gypses d'Aix. Cette espèce se retrouve dans le calcaire grossier et M. L. Crié l'a également signalée dans les grès à Sabalites de la Sarthe.

C'est l'examen attentif de la figure donnée par cet auteur, de l'échantillon que nous reproduisons fig. 2, A, qui nous permet d'établir le rapprochement avec les formes d'Aix distinguées spécifiquement par de Saporta.

En effet, sur l'échantillon figuré par Crié, on voit un groupe de feuilles entassées sans ordre les unes sur les autres et ayant manifestement appartenu à un même individu. Ce groupe présente les variétés morphologiques considérées par de Saporta

comme espèces distinctes ; les empreintes marquées *a* sur notre figure paraissant correspondre exactement au *Podocarpus gypsorum*, celles désignées par la lettre *b*, étant absolument conformes au *P. proxima*, et celles qui sont marquées de la lettre *c* ne pouvant être séparées des empreintes décrites par de Saporta sous le nom de *P. linearis*.

Mais, d'autre part, si l'on met en parallèle les formes du gypse d'Aix et celles des grès de Belleu et de la Sarthe avec les formes décrites bien antérieurement par Unger sous le nom de *Podocarpus eocenica*, on voit qu'il devient difficile de les distinguer les unes des autres.

Il y a donc lieu, à notre avis, de diminuer dans une large mesure le nombre des espèces décrites par ces auteurs et nous sommes persuadé, qu'entre autres, les empreintes du grès de Belleu doivent être rapportées, sans aucun doute, au *Podocarpus eocenica* d'Unger et plus particulièrement à la variété *haeringiana* d'Ettingshausen. (fig. 2, B).

Le *Podocarpus eocenica* Ung. est une espèce très fréquente dans le Tertiaire d'Europe : on le rencontre dans les gisements d'Haring, de Sotzka, de Wettéravie, à Aix et à Armissan.

On le retrouve dans le calcaire grossier du bassin de Paris, ainsi qu'au Monte Bolca, à Sinigaglia, en Portugal et à Kumi (île d'Eubée).

Parmi les espèces vivantes du genre, celles dont le feuillage semble le plus voisin de celui de l'espèce tertiaire seraient les *Podocarpus Novae-Caledoniae* Vieill. et *Podocarpus chilina* Rich. de la Nouvelle-Calédonie et des forêts humides du Chili.

Phanérogames Angiospermes

3. [7-8]. **Poacites dubius** Wat., Desc. pl. foss. du bass. de Paris, p. 67, pl. 18, fig. 5. — *Poacites costellifer* Wat., loc. cit. p. 67, pl. 18, fig. 6.

Sous ces deux noms, Watelet distingue spécifiquement des fragments de feuilles rubannées qui ne paraissent avoir aucune signification générique et qu'il semble difficile de séparer les unes des autres ; les caractères, très rudimentaires d'ailleurs, présentés par ces empreintes, étant parfaitement conformes dans l'une et l'autre espèce.

Nous proposons donc de les réunir, tout en conservant le nom générique de *Poacites,* genre qui renferme toutes les Graminées fossiles dont les restes sont trop imparfaitement conservés pour justifier une attribution plus précise.

Peut-être pourrait-on aussi considérer ces formes comme *Arundinites?*

4. [16]? **Rhizocaulon eocenicum** (Wat.) nob. — *Phœnicites eocenica* Wat., Desc. pl. foss. du bass. de Paris, p. 98, pl. 27, fig. 1-5.

Les lambeaux de tiges ou de feuilles largement linéaires que Watelet rapporte, avec doute d'ailleurs, au genre *Phœnicites,* n'appartiennent vraisemblablement pas au groupe des Palmiers.

Ces restes paraissent en effet répondre assez exactement à la diagnose des organes similaires chez les Rhizocaulées. Dans ces dernières, en effet, les feuilles sont assez larges, rubannées, amplexicaules, mais non vaginantes et toujours dépourvues de nervure médiane; elles diffèrent peu d'une espèce à l'autre.

Dans le *R. macrophyllum*, espèce qui paraît se rapprocher plus que toute autre des empreintes de Belleu, les feuilles ont une largeur moyenne de 3 à 4 cent. et sont atténuées au sommet, la nervation est relativement serrée (20 à 40 nervures longitudinales dans une largeur de 1 cent.) et les nervures longitudinales sont réunies les unes aux autres par des nervures transverses au nombre de quatre environ dans l'espace d'un millimètre.

L'état de conservation des fossiles de Belleu ne permet malheureusement pas de vérifier l'existence de ce dernier caractère.

Les tiges du *R. macrophyllum* varient beaucoup, quelques-unes pouvant atteindre des dimensions considérables; elles sont lisses et très finement striées lorsqu'elles ont conservé leur épiderme, sillonnées longitudinalement lorsqu'elles en ont été dépouillées. Les nœuds sont à peine indiqués, les cicatrices radiculaires fort petites, souvent peu visibles.

Ce qui distingue particulièrement ces plantes, dit de Saporta, c'est la présence constante de cicatrices radiculaires irrégulièrement dispersées dans les entrenœuds des tiges et per-

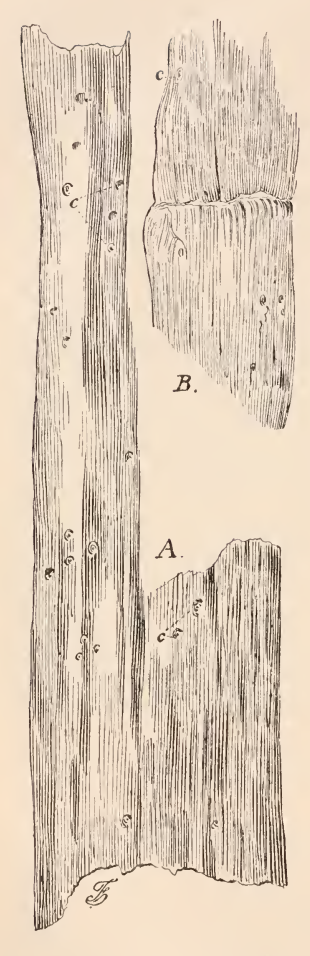


Fig. 3. — Lambeau de ? tige du *Rhizocaulon eocenicum* Watt. sp. En *c*, cicatrices radiculaires. Grandeur naturelle. — *B.* Tige du *Rhizocaulon macrophyllum* Sap., d'après la figure de Saporta. Très réduit.

çant les tuniques desséchées des anciennes feuilles.

Or, comme le montre la figure ci-jointe, 3 A, calquée sur l'une de celles de Watelet, on voit sur toute la longueur de l'organe, espacées et groupées irrégulièrement, des sortes de cicatrices arrondies, d'ailleurs moins nettement accusées sur l'échantillon que sur le dessin, mais qui paraissent néanmoins correspondre à celles qui peuvent être observées sur les organes similaires chez le *Rhizocaulon*, comme il est d'ailleurs facile de s'en rendre compte en examinant le croquis que nous donnons (fig. 3, B) comme terme de comparaison et qui est emprunté à de Saporta.

D'ailleurs il paraît rationnel d'admettre la présence des Rhizocaulées dans les sables cuisiens, puisque cette famille est représentée depuis le Crétacé supérieur jusqu'au Miocène, et que précisément l'espèce que nous regardons comme la plus voisine des restes de Belleu se rencontre abondamment dans les lignites aturiens de Fuveau (Bouches-du-Rhône).

5. [9] **Dioscoroides Lyelli** Wat. nob. — Fritel, Le Naturaliste n° 423. — *Smilacites Lyellii* Wat., Desc. pl. foss. du bass. de Paris, p. 70, pl. 19, fig. 1-3.

Les empreintes se rapportant à cette espèce et décrites par Watelet, sous le nom de *Smilax,* étaient toutes plus ou moins fragmentaires. Nous avons montré (1), d'après un échantillon absolument complet, qu'il s'agissait là, en réalité, de feuilles très voisines de celles du *Dioscorea Batatas* et peut-être plus encore de notre *Tamus vulgaris* d'Europe.

Watelet indique, à Belleu, la présence des Najadacées, représentées par deux genres et quatre espèces. Aucune de ces dernières ne doit figurer dans le catalogue des plantes yprésiennes : les trois premières, décrites comme [11-13] *Caulinites,* parce qu'elles ne proviennent pas de ce niveau géologique, et l'autre, décrite sous le nom de [14] *Potamogeton eocenicus,* parce qu'elle n'est représentée que par une empreinte vraiment trop insuffisante.

En effet l'échantillon qui se rapporte à cette espèce de Watelet ne présente que le contour du limbe, celui-ci est atténué à la base, acuminé au sommet, avec nervation absolument indistincte; rien dans ce fossile ne vient donc justifier la détermination de Watelet, et tout au plus mérite-t-il d'être signalé comme *Phyllites* indéterminable.

Le dessin que son auteur consacre à cette espèce laisse voir les détails d'une nervation qui, en réalité, est absolument indiscernable, comme nous avons pu le constater à l'examen attentif de l'échantillon type.

6. [15]. **Sabalites suessionensis** (Wat.) nob. — *Flabellaria suessionensis* Wat., Desc. pl. foss. du bass. de Paris, p. 95, pl. 25, fig. 2-3, et pl. 26. — *Sabal suessionensis* (Wat.) Schimper, Trait. pal. vég. t. II, p. 491. — *Sabalites lignitorum* Frit., Le Naturaliste, n° 415, du 15 juin 1904.

Ce Palmier, décrit par Watelet comme *Flabellaria,* appartient incontestablement au groupe des Sabals; néanmoins nous serons moins affirmatif que Schimper quant à l'attribution générique. C'est pourquoi nous préférons employer le nom de *Sabalites* pour désigner ces frondes flabelliformes à rachis se prolongeant en pointe au milieu des segments.

Nous réunissons aujourd'hui à celle de Watelet l'espèce

1. P. H. Fritel, Le Naturaliste, n° 423, du 15 octobre 1904.

que nous avions décrite antérieurement sous le nom de *Sabalites lignitorum* et qui provient de l'argile plastique d'Arcueil; le *S. suessionensis* se rencontrant également dans les grès sparnaciens qui couronnent les lignites autour de Laon et de Soissons.

Schimper lui trouve de la ressemblance avec le *Sabalites haeringiana* pour la forme et la longueur du rachis et avec le *Sabal major* pour la longueur des segments.

7. [19]. **Palmacites echinatus** Brong. — *Endogenites echinatus* Brong., Prodr., p. 126. — *Zamites Brongniarti* Sternb., Fl. A. Vorw., II, p. 196. — *Palmacites echinatus* Brong. Tabl., p. 115. — Unger, Gen. et Spec., p. 334. — Watelet, Pl. foss. du bass. de Paris, p. 102, pl. XIX, f. 1.

Schimper pense que ce tronc est celui d'un Sabal.

C'est également à un Palmier fort voisin des Sabals, sinon absolument identique à ceux-ci, que nous rapportons l'empreinte décrite par Watelet comme feuille de Zingiberacée, sous le nom de [10] *Cannophyllites Ungeri*, et mal figurée par cet auteur dans la planche 17, fig. 5, de son Mémoire.

A notre avis, l'empreinte désignée sous ce nom ne représente qu'un organe trop incomplet pour qu'il soit possible de lui assigner une détermination générique rigoureuse. Après examen de l'échantillon type, que reproduit notre figure 4, nous pensons qu'il s'agit vraisemblablement de la partie basilaire du pétiole d'une fronde de Palmier.

La figure donnée par Watelet ne correspond en rien aux caractères fournis par l'échantillon; effectivement il n'y a point de faisceau médian, mais simplement une sorte de carène obtuse et mousse qui imprime à la section transversale de l'organe la forme d'un triangle.

Quant aux légers sillons flexueux qui courent longitudinalement sur toute la surface de l'organe, ils ne peuvent être considérés comme nervures : leur parcours est beaucoup plus capricieux. S'enchevêtrant sans ordre vers la carène médiane, ils tendent à disparaître dans la partie que nous considérons comme la base de l'organe, et forment alors une surface chagrinée plutôt qu'un véritable réseau; ils sont au contraire plus rectilignes dans la portion antérieure et prennent alors en ce

point une vague ressemblance avec la nervation de certaines Monocotylédones.

Mais l'analogie est beaucoup plus frappante quand l'on compare ce fossile à des pétioles de frondes de Palmier, en particulier avec la base de ceux-ci.

Les nombreux troncs de Palmiers vivants conservés à la galerie de Botanique du Museum nous ont permis de vérifier cette manière de voir.

Le *Cannophyllites Ungeri* Wat. doit donc, à notre avis, être rayé de la nomenclature, de même que le *Flabellaria rhombifera* Wat., espèce qui n'est représentée que par des fragments absolument indéterminables et ne présentant aucun caractère qui puisse autoriser leur attribution à des Palmiers.

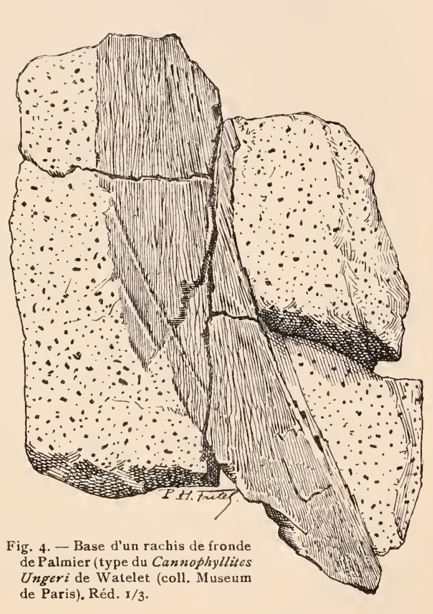


Fig. 4. — Base d'un rachis de fronde de Palmier (type du *Cannophyllites Ungeri* de Watelet (coll. Museum de Paris). Réd. 1/3.

8. [17-18]. **Anomalophyllites tricarinatus** Wat., Desc. pl. foss. du bass. de Paris, p. 100, pl. 28, fig. 1-5. — *Anomalophyllites dubius* Wat., loc. cit., p. 100, pl. 28, fig. 6-8.

Il est abusif de faire deux espèces distinctes pour des fragment aussi peu démonstratifs que ceux figurés par Watelet et qu'il considère comme des débris de feuilles.

Certains échantillons étiquetés par Watelet sous le nom d'*A. tricarinatus* présentent sur une de leurs moitiés les caractères qu'il assigne à son *A. dubius ;* il y a donc lieu de les réunir.

Watelet rapporte ces empreintes à des restes de frondes de Palmiers, dont elles présentent en effet le mode de plissement et la nervation. *(A suivre.)*

DIAGNOSES PLANTARUM AFRICÆ
PLANTES NOUVELLES
DE L'AFRIQUE TROPICALE FRANÇAISE
DECRITES D'APRÈS LES COLLECTIONS
de M. Auguste CHEVALIER.

(Suite)

LEGUMINOSÆ
auctore **H. HARMS.**

Piptadenia Chevalieri Harms *n. sp.*

Arbor vel frutex (?); ramuli glabri, cortice sordide fusco-brunneo obtecti; folia duplo pinnata, petiolata, glabra vel subglabra, petiolo communi parcissime puberulo vel glabro, 7-10 cm. longo, pinnæ 2-jugæ, earum rhachi 4-6 cm. longa, foliola alterna 4-6, brevissime petiolulata, oblonga (vel rarius obovata), basi rotundata vel obtusa, utrinque glabra vel subglabra, supra nitidula, circ. 4-6,5 cm. longa, 2-3 cm. lata; racemi spiciformes multiflori, complures vel numerosi in paniculam terminalem congesti, circ. 5-11 cm. longi, rhachi paniculæ parce puberula usque subglabra, rhachi racemorum hispidulo-puberula; flores breviter (1,5-2 mm.) pedicellati (pedicellis parce puberulis vel subglabris); calyx parce puberulus, 5-dentatus (dentibus late deltoideis vel ovato-subsemiorbicularibus obtusis), circ. 1-1,2 mm. longus, parte basali incrassata; petala 5, valvata, lanceolata, acuta, 3,5 mm. longa; stamina 10, filamentis glabris, antherarum glandulæ mox deciduæ; ovarium brevissime stipitatum, anguste oblongum, glabrum, stylo filiformi glabro, ovulis multis (ad 15 vel pluribus).

Côte d'Ivoire : Aboisso (Chevalier n° 16303 *bis* sub nom. *Erythrophlœum purpurascens* A. Chev. — IV. 1907).

Les gousses étant inconnues, on ne peut dire avec certitude si l'espèce appartient au genre *Piptadenia* ou à un autre genre voisin. Elle est remarquable par ses folioles relativement larges, et rappelle un peu le *Piptadenia Winkleri* Harms de

Kameroun (*Engler's Bot. Jahrb.* XL [1907], 17), dont elle diffère, entre autres caractères, par les fleurs brièvement pédicellées (et non sessiles) et les pinnæ bijugées (et non unijugées).

Detarium Chevalieri Harms *n. sp.*

Arbor vel frutex (?); ramuli breviter puberuli, demum glabrescentes; folia petiolata, pinnata, petiolo communi breviter pubescente vel puberulo circ. 5-9 cm. longo, supra canaliculato, foliola alterna vel opposita vel subopposita circ. ad 11 vel pauciora, brevissime petiolulata, oblonga vel obovato-oblonga, basi obliqua obtusa vel rotundata vel truncatula, apice plerumque emarginulata, coriacea vel subcoriacea, utrinque nitidula, parce puberula vel subglabra vel glabra, nervo medio subtus prominente, reti venarum utrinque bene conspicuo, marginata (margine leviter nerviformi-incrassato), circ. 3-6 cm. longa, 1,5-3 cm. lata; spicæ breves vel longiores (circ. 1-3 cm. longæ), in paniculam dispositæ, plus minusve sericeæ, rhachi paniculæ 7-14 cm. longa, breviter subsericeo-puberula vel parce puberula; flores sessiles, sericei; bracteæ breves, latissimæ, sericeæ, deciduæ, bracteolæ geminæ, latiusculæ, deltoideo-ovatæ, sericeæ, flore breviores; receptaculum brevissimum, sepala 4, crassiuscula, valvata, tria lanceolata, quartum ceteris paullo latius, oblongum, acuta, extus intusque sericea, 2,5-3 mm. longa (vel in flore bene evoluto majora (?); stamina 10, alterna breviora et longiora, filamentis glabris, antheris oblongis; ovarium brevissime stipitatum, complanatum, latum, ambitu suborbiculari vel late subovali, basi et marginibus hirsutis, faciebus subglabris, stylus brevis filiformis præter basin glaber, ovula 2 (?):

Côte d'Ivoire : Bingerville (Chevalier s. n. — 17. II. 1907).

Smithia micrantha Harms *n. sp.*

Herba paludicola, radice primaria (?) incrassata albida molli, numerosas radices secundarias crassiusculas emittente, caule inferiore parte inflato, molli, medulloso, glabro, ramoso, ramulis adscendentibus, elongatis, tenuibus, glabris vel subglabris, parce vel vix viscidulis; folia breviter vel brevissime petiolata, rhachi tenui circ. 9-18 mm. longa, foliola 7-11-juga, plerumque parva, oblique lanceolata vel oblongo-lanceolata vel rarius obovato-oblonga, basi obliqua, apice obtusiuscula vel acuta, nervo medio margini antico propiore, glabra, 2-4 mm. longa; stipulæ lanceolatæ, membranaceæ, basi haud infra insertionem appendiculatæ; pedunculi axillares, tenues, filiformes, circ. 1-2 cm. longi, apice racemum pauciflorum congestum subcapitulifor-

mem gerentes, glabri; bracteæ ovatæ vel deltoideo-ovatæ, acuminulatæ, striatæ, pedicelli tenues, breves, 2-3 mm. longi, bracteolæ ad basin calycis geminæ ei subæquilongæ, e basi ovata lanceolatæ, longe acuminatæ, 2-3 mm. longæ; calyx profunde bilabiatus, margine fimbriatulus, circ. 3 mm. longus, labio superiore apice breviter bilobulato (lobulis obtusis), labio inferiore profunde tri-partito, dentibus lateralibus oblique ovali-oblongis, truncatulo-obtusis, dente infimo ceteros paullulo excedente obtuso vel subacuto; corolla calycem paullo superans; stamina 10, filamentis in vaginam latere inferiore fissam connatis; ovarium stipitatum, glabrum, plerumque 2-articulatum.

Guinée française : marais sur Boival à Bouria (CAILLE in Herb. Chevalier, n° 14960. — Nov. 1905).

Espèce remarquable par ses fleurs petites, disposées en grappes très courtes, assez longuement pédonculées.

Dolichos Chevalieri Harms *n. sp.*

Caulis erectus, elatus, suffruticosus, plus minusve distincte pentagonus angulis acutis, hirsuto-pilosus vel puberulus; folia petiolata, unifoliolata, petiolus præter imam basin leviter incrassatam dense hirsutam, nudam, 2-3 cm. longam latissime alatus, ala laminiformi obovato-oblonga vel oblonga vel obovata, 1-3,5 cm. longa, 0,8-1,5 cm. lata, textura et pubescentia laminæ propriæ plane consimili, apice versus petiolulum rotundata vel emarginulata, basi obtusa usque breviter rotundata et leviter emarginulata, petiolulus folioli unici brevissimus dense hirsutus, 1-2 mm. longus, basi stipellis geminis anguste linearibus setaceis, 4-5 mm. longis, auctus, folioli lamina lanceolata elongata, 6-12 cm. longa, 2-2,5 cm. lata, basi rotundata et leviter emarginata, apice obtusa vel rotundata, supra parce pilosa usque subglabra (marginem versus pilis sæpe densioribus), subtus ad costam et nervos majores densius pilosa ceterum dissite pilosa (pilis strigillosis), molliter chartacea, costa et reti venarum subtus prominulis; stipulæ elongatæ, lineari-subulatæ, 1,5-2,2 cm. longæ, pilosæ; racemi in axillis foliorum superiorum enascentes et in paniculam terminalem congesti, 6-10 cm. longi, racemo terminali longissimo multifloro caudiformi, bracteæ densæ majusculæ flores juveniles plane involventes sub anthesi flores superantes, late ovatæ, in caudam longissimam acuminatæ, dense ciliato-hirsutæ, 1,5-2 cm. longæ; flores satis parvi, pedicellati (pedicellis hirsutis tenuibus, 5-6 mm. longis); calyx cupulatus, fere ad medium vel vix ad medium 4-dentatus (dente infimo ceteris paullo longiore e basi lata lanceolato acuminato, lateralibus minoribus deltoideis acuminulatis, supremo integro vel apice brevissime

bifido), pilis longiusculis dissitis obsitus (imprimis dente infimo) et brevissime puberulus, 2,5-3 mm. longus; corolla exserta, vexillum brevissime lateque unguiculatum, obovato-suborbiculare, rotundatum, 9 mm. longum, 6 mm. latum, extus minutissime subvelutino-papillosum, alæ et carina oblique oblongæ, unguiculatæ, obtusæ, uno latere breviter appendiculatæ, 8-9 mm. longæ; stamen vexillare basi et apice liberum, medio ceteris adhærens sed non connatum, filamento supra basin geniculato geniculo dilatato, cetera alte connata, filamentellis alternis brevioribus et longioribus, filamentellis longioribus medio leviter dilatatis, antheris æqualibus; discus membranaceus ovarii basin cingens; ovarium in stipitem brevem attenuatum, lineare, brevissime papilloso-puberulum, ovulis circ. 8-10, stylus glaber, summa parte leviter fusiformi-incrassatus, stigmate terminali capitellato penicillato.

Guinée française : Bilima (Chevalier, n° 19040. — 8 sept. 1905).

Espèce caractérisée par les feuilles unifoliolées, les pétioles largement ailés, les longues grappes toutes couvertes de bractées longuement acuminées. Elle rappelle par ses pétioles ailés les espèces du genre *Droogmansia* De Wild. (*Ann. Mus. Congo,* 4e sér., II [1902], 53), dont elle diffère par les inflorescences et les caractères des fleurs.

PRIMULACEÆ

auctore **A. CHEVALIER**.

Anagallis Djalonis A. Chev.

Planta annua, ramosa, stricta, 3-6 cm. alta, omnino glabra. Caules crassiusculi, foliis decurrentibus leviter alati. Folia alterna, integra, breviter petiolata; limbus ovali-spathulatus, ad summum rotundatus vel brevissime apiculatus, infra attenuatus et secus petiolum decurrens, 8-12 mm. latus, crassiusculus, carnosus, marginibus subtus glandulis nigrescentibus continuo seriatis præditis, et quoad nervum medium non perfecte symmetricis. Flores 5-meri, solitarii ad summum pedicellorum axillarium angulo recto patulorum, 7-10 mm. longorum. Calix 2 mm. longus, fere usque ad basim in 5 sepala, lanceolato-linearia, acutissima, viridia, secus marginem atropurpureo-maculata fissus. Corolla pallide lilaceo-alba, calycem æquans, tubo brevissimo, lobis involutis, oblongis, summo obtusis aut subacutis fere semper occlusa. Stamina 5, petalis opposita, filamentis applanatis, 1 mm. longis, ad basim corollæ loborum insertis. Ovarium rotundatum stylo brevi coronatum. Pyxis subglobosa, 2 mm. diam. Semina parva, numerosa, subtriquetra, subtilissime punctulata.

Guinée française : Dalaba; croît à la surface des blocs de latérite couverts d'un peu d'humus. Pied de l'habitation de la station de Dalaba, 14 octobre 1907; plateau Dalaba-Diaguissa, 1.000 à 1.300 m. d'altitude, 17-18 octobre 1907, n° 18876 (Aug. CHEVALIER).

EBENACEÆ

auctore **A. CHEVALIER.**

Diospyros castaneifolia A. Chev.

Arbuscula 2-3 m. alta, a basi ramosissima. Cortex brunneo-cinerascens; ramuli juniores pilis brunneis brevibus hirti. Folia disticha, valde coriacea, elliptico-elongata vel oblonga, basi rotundata vel obsolete cuneiformia, abrupte acuminata (acumine falciformi, acutissimo, 25 mm. longo), interdum acumine lato, brevi, obtuso, 18-32 cm. longa, 7-11 cm. lata; nervus medius supra leviter prominens, nervi secundarii 7-10-jugi, stricto-ascendentes; paginæ infera et supera valde reticulatæ, in foliis adultis glabræ, nervis haud exceptis. Petiolus validus, 10-15 mm. longus, adultus glabrescens. Flores, in foliorum axillis 3-5 fasciculatim dispositi, sessiles. Calyx campanulatus, 12-13 mm. longus, extus pilis nigricantibus hirtus, intus albidus, lobis 3-5 brevibus acutis, triangularibus, pubescentibus. Corolla albida, fugax, 22-25 mm. longa; tubus cylindricus, gradatim ad summum ampliatus, crassus, carnosus, in tertiis superioribus pubescenti-incanus; lobi semper 5, ovales, summo obtusi, ± patuli, 8-10 mm. longi, extus tomentosi, intus leviter pubescentes et valide nervati. Stamina 28 (24-32), in duabus seriebus a basi corollæ 8-9 mm. distantibus disposita; antheræ lineares, 5 mm. longæ, extra corollæ tubum paululum prominentes, valde pubescenti-plumosæ. Ovarii rudimentum glabrum 3 mm. latum, 2 mm. altum, summo subbilobatum. Styli rudimentum nullum. Flores feminei et fructus haud noti.

Côte d'Ivoire : environs du village de Grabo, bords du petit torrent qui descend du Mont Copé, à 300 m. d'altitude, 31 juillet 1907, n° 19665 (Aug. CHEVALIER).

Diospyros macrophylla A. Chev.

Arbor dioica (?), 2-3 m. alta. Rami juniores ferrugineo-pubescentes, demum glabrescentes et cinereo-virides. Cortex annosus cinerascens. Folia disticha, subopposita, ovali-elliptica vel elliptico-oblonga, ad basim rotundata vel cuneiformia, ad summum in acumen breve et rotundatum attenuata, 18-25 cm. longa, 8,5-10 cm. lata, valde coriacea,

supra atroviridia et glabrescentia, infra glauca et, saltem ad nervum medium, pubescentia ferruginea induta. Petiolus subcylindricus, ferrugineo-pubescens, 10 mm. longus. Flores glomerulos densos, sessiles, in foliorum axillis et ramis vetustis sitos formantes. Calix cylindricus, 3 mm. longus, dentibus 4 parvulis, brevibus, acutis, extus pilis griseo-ferrugineis vestitus, intus glaber. Corolla albido-ferruginea, 6-8 mm. longa, cylindrica, lobis 3 subacutis, approximatis, extus pubescens, pilis appressis, nitidis, intus glabra. Stamina 12 ad basim corollæ tubi inserta, quorum 4 libera, alia inter se filamentis ad basim bina coalita, omnia filamentis et antheris pubescentibus. Rudimentum (?) ovarii glabrum, acumine styliformi pubescente coronatum. Fructus haud notus.

Côte d'Ivoire : entre le Cavally et le Sassandra, sous-bois de la forèt vers Obi, 4 juillet 1907, n^{os} 19289, 19318 (Aug. Chevalier).

ASCLEPIADACEÆ

auctore **A. CHEVALIER.**

Asclepias euphorbioides A. Chev.

Radices carnosæ, fusiformes, fasciculatæ. Caules erecti, rigidi aut summo ramosi, ad basim glabrescentes, ad summum puberuli. Folia adscendentia, opposita vel sæpius 3-4-verticillata, linealia, summo subulata, basi in petiolum brevissimum attenuata, 10-12 mm. longa, 4-6 mm. lata, supra puberula, pilis brevissimis sparsis, infra glabra, in tertia parte inferiore et ad nervum medium valde prominentem subtiliter puberula, limbi margine revoluta. Ombellæ 2-8, laterales et terminales, pedunculatæ, 3-6-floræ; pedunculi subæquales 12-18 mm. longi, tomentosi. Bracteæ filiformes, pubescentes, 5-7 mm. longæ; pedicelli graciles 12-16 mm. longi, tenuiter tomentosi. Sepala lanceolato-linealia, 3-4 mm. longa, 1-5 mm. (ad basim) lata, pubescentia. Corolla omnino glabra, in 5 lobos fere usque ad basim fissa, margine tenuiter ciliatos, albo-virentes, interdum linea rubella media notatos, 8-10 mm. longos, 4-5 mm. latos, ovali-ellipticos, obtusiusculos. Coronæ lobi virentes, e basi columnæ staminum orti et subæquilongi, omnino glabri, summo leviter emarginati; lobus unusquisque ad medium altitudinis et in duabus mediis faciebus lateralibus cucullatus appendice e duabus laminis albis, parallelis, oblongis, introrsum curvatis formata, basi dente præditis, in cornua desinentibus, in parte externa lobi canaliculato-excavata latentibus, columna staminali ne etiam ad basim adnatis, cucullo intus glabro, sine dente mediano. Columna staminalis ad basim stipitata (stip. 2 mm.), 2,5 mm. longa.

Antherarum appendices ovato-obtusæ, 1 mm. longæ et latæ, ad stigma 5-crenulatum, leviter concavum inflexæ. Ovarium et stylus tenuiter papillosa. Fructus (junior) ovoideus, pubescens, setis 3-4 mm. metientibus omnino hispidus. Fructus adultus...

Guinée française : Fouta-Djalon, Dalaba, 1.100 m. d'altitude, 24 septembre 1907, n^os 18372, 18689 (Aug. CHEVALIER).

Obs. — Voisin des *A. moderata* et *foliosa,* mais s'en distinguant par plusieurs caractères importants, notamment par l'absence de lignes pubérulentes à l'intérieur de la gouttière des lobes coronaux.

Ceropegia Peulhorum A. Chev.

Radix bulbosa (?). Caules scandentes, usque 1-2 m. alti, gracillimi, omnino glabri, virides violaceo-punctulati. Folia patula, herbacea; petiolus 12-18 mm. longus, pube brevi patula tectus; limbus 5-7 cm. longus, 2-3 cm. latus, ovato-lanceolatus, interdum elliptico-oblongus, ad basim ± cuneiformis (nunquam cordatus), ad summum abrupte et longe acuminato-subulatus (acumine acutissimo, 6-12 mm. longo), utrinque subtiliter pubescenti-hirtus, præsertim subtus ad nervum medium et nervos secundarios. Cymæ longe pedunculatæ, 1-3-floræ (sæpius 1-floræ). Pedunculi 3-5,5 cm., graciles, glabri, rubescentes. Bracteæ filiformes, minimæ. Pedicelli 12 mm. longi, pilis nonnullis adpressis. Calyx 8 mm. longus, in lobos 5, lineali-subulatos, ad basim 1 mm. latos, ad summum patulos, leviter pubescentes, profunde fissus. Corolla incurva, tota atropurpurea, maculis albis nonnullis in tubi parte constricta exceptis; tubus 18-20 mm. longus, in parte basilari ovoideo-inflata 4 mm., in parte media constricta 2 mm., ad loborum basim 3 mm. latus; lobi 15-25 mm. longi, ad extremitatem coaliti et pilis longis, albis muniti. Tubi dimidia pars superior et corollæ lobi extus subtiliter pubescentes ; tubus intus (præsertim in parte basilari inflata) valde tomentosus. Corona externa cyathiformis, 1,5 mm. alta, luteola, lobis 5 ad summum obtusis aut emarginatis, ad marginem violaceis et longe ciliatis, 0,5 mm. alti, 1-1,5 mm. lati, subquadrati. Coronæ internæ lobi lineali-filiformes, stricti, 3 mm. longi, ad summum breviter revoluti, luteoli. Folliculi haud noti.

Guinée française : Fouta-Djalon, coteaux de latérite autour de Timbo; grimpe sur les arbustes des savanes, altitude 650 m., 15 septembre 1907, n° 18395 (Aug. CHEVALIER).

Obs. — Voisin du *C. Johnsoni* N. E. Br., mais ce dernier a les feuilles cordées à la base et les lobes de la corolle de 8 mill. de longeur seulement.

GENTIANACÉES

auctore **A. CHEVALIER.**

Belmontia luteo-alba A. Chev.

Plantula annua, 5-10 cm. longa, omnino glabra. Caulis gracilis, simplex vel ramosus, quadrangularis, 1-4 floribus coronatus. Folia (3-5 paria) inferiora lanceolato-acuta, 4-6 mm. longa, superiora lanceolato-linearia, 8-10 mm. longa plerumque patula aut deflexa. Pedicelli erecti 10-30 mm. longi. Sepala ovato-lanceolata, subulata, 5-6 mm. longa, ala viridi sat lata munita. Tubus corollæ calyce paulo longior, ad basim cylindricus, in parte supera subinfundibuliformis; lobi 5, 2-5 mm. longi, obovati, summo apiculati. Stamina minima, paulo infra tubi medium inserta. Capsula ovoidea, bilocularis, 5 mm. longa, 2,5 mm. lata. Semina numerosa, minutissima ; placentarium axile.

Guinée française : Fouta-Djalon, commun sur les bowals transformés en marais à la saison des pluies, Kouria, Kala, Dalaba, Diaguissa, Bouroukountou, de 800 à 1.300 m. d'altitude, septembre 1907 (Aug. Chevalier).

Obs. — Voisin du *B. pumila* Baker, dont ce n'est peut-être qu'une variété à feuilles lancéolées et à pédicelles plus longs. La corolle est blanche, légèrement jaunâtre à l'intérieur du tube.

LABIATÆ

auctore **A. CHEVALIER.**

Ocimum dalabaense A. Chev.

Arbuscula perennis. Caules fruticosi, digiti minimi magnitudine, superne ramosissimi, 1,5-2,5 m. longi ; innovationes quadrangulares, valde pubescenti-hirtæ. Folia petiolata, ovata aut ovato-lanceolata, acuminata, acuta ; limbus 7-12 cm. longus, 3-5 cm. latus, valide dentato-crenulatus, supra pubescens, infra tomentosus ; petiolus 10-30 mm. longus. Racemi cylindrici, densi, 5-13 cm. longi. Rachis maxime pubescens. Flores in unoquoque verticillastro numerosi ; pedicelli 3-4 mm. longi, graciles, pubescentes ; bracteæ ovato-ellipticæ, cuspidatæ, latiores quam longiores, post anthesin deciduæ. Calyx 4 mm. longus ; labium superum ovato-apiculatum, tubo campanulato æquilongum, dens inferus parvus, deltoideus, dentes laterales filiformes. Corolla 6 mm. longa, alba, labio infero parvo Stamina longe exserta ; filamenta superiora calcar parvulum, pilosum, ad basim gerentia.

Guinée française : Fouta-Djalon, Dalaba, à 1.100 m. d'altitude dans la savane. Toute la plante répand une odeur agréable de citronnelle ; 23 septembre 1907 (Aug. CHEVALIER).

Acrocephalus ramosissimus A. Chev.

Planta annua, 30-50 cm. alta. Rami permulti, ascendentes, pilis numerosis purpureo-violaceis, præsertim ad summum, hirti. Folia opposita, breviter petiolata vel sessilia, lanceolata, dentata, in utraque pagina pubescenti-hirta, 5-9 cm. longa, 12-30 mm. lata, ad basim longe cuneiformia. Inflorescentiæ capitula sessilia ramos primi ordinis et ramulos superantia fingentes. Bracteæ (17-9 mm. diam.) basilares, foliaceæ, virides, ovatæ aut lanceolatæ, villosissimæ ; bracteæ florales triangulares, acuminatæ, 1,5-2 mm. longæ, densissimæ, villosæ, virides, summo violaceæ. Calyx bracteis æqualis aut paulo brevior, pubescens. Corolla minutissima (non ultra 4 mm. longa) alba, labio superiore dilute violaceo ; tubus gracilis ; labium inferius 3 lobis 1 mm. longis.

Guinée française : Dalaba, terrains cultivés et lieux frais ombragés, 19 octobre 1907 (Aug. CHEVALIER).

Obs. — Voisin de l'*A. centrantheroides* Baker, mais fleurs moitié plus petites. Port d'un *Galeopsis*.

Plectranthus Almamii A. Chev.

Planta annua, 1-1,5 m. alta. Caules quadrangulares, ramosissimi, et robustissimi, hirti. Folia longe petiolata, cordata (folia *Stachydis sylvaticæ* referentia), longe acuminata, apice acuta, duplicato-crenata, utrinque pubescentia ; limbus 9-18 cm. longus, 6-12 cm. latus ; petiolus 4-14 cm., pubescens, interdum rubescens. Flores in paniculam terminalem, basi ramosam, ± pyramidalem, rachi valide hirta congesti ; bracteæ ovato-acuminatæ, persistentes ; pedicelli rubelli, 5 mm. longi, pubescentes. Flores dilute, interdum intense cærulei. Calyx pubescens, 3 mm. longus ; tubus brevis, campanulatus ; lobi subæquales, acuminato-subulati, superus latior, ovato-lanceolatus, alii lanceolati. Corolla 10-12 mm. longa ; tubus geniculatus, labium inferum concavum æquans, labium superum breve, quadrilobatum. Stamina filamentis liberis, labio inferiore multo minoribus.

Guinée française : Haut plateau de Diaguissa, de 1.000 à 1.300 m. d'altitude, autour des cases des villages de Diaguissa et de Dalaba, octobre 1907 (Aug. CHEVALIER).

Obs. — Plante à forte odeur de Labiée.

Nom vernac. — *Frou-frou* (Foula).

Solenostemon lateriticola A. Chev.

Planta perennis, 1-2 (3) m. alta. Caules erecti aut basi geniculati, superne ramosi, robustissimi (5-8 mm. diam.), quadrangulares, 4-8 alis latis muniti, virides, pube brevi patula. Folia longe petiolata ; limbus ovatus, basi decurrens, summo obtusus, 6-12 cm. longus, 3,5-7 cm. latus, marginibus profunde crenulatis, herbaceus, carnosulus, pube levissima in utraque pagina præsertim in infera ad nervos maxime prominentes. Petiolus 2-4 cm., in foliis superioribus nullus aut fere nullus, valde pubescenti-hirtus. Inflorescentia spicas longas, terminales, speciosissimas, usque ad 40 cm., interdum 50 formans ; rachis viridis ; pedicelli et calyces atropurpurei, intense glanduloso-hirti. Verticillastra sat approximata, cymulas binas formantia, unaquaque e 5-10 floribus constante, pedicellis 3-6 mm. longis, alternis, distichis secus rachim brevissimam (non umbelliformes). Calyx pubescens, ad extremum 5-6 mm. longus ; tubus brevis campanulatus ; lobus superus obovatus, obtusus, 5-6 mm. longus (fructifer inferum 3-4 mm. superans), inferus oblongus, summo rotundatus, brevior, lobi laterales minimi, filiformes, acuti, basi triangulares, supra nuculos inflexi. Corolla 12-15 mm. longa, intense (aut dilute) cærulea, tubo calycis multo longior ; labium inferum 8 mm. longum, superum 4-lobatum, lobis mediis subquadratis. Nuculæ albo-flavescentes, læves, 1 mm. diam.

Guinée française : Fouta-Djalon. Une des plus belles Labiées du Fouta, très ornementale, par touffes ordinairement isolées dans les savanes et principalement le long des ruisseaux. Altitude de 600 à 700 m. Bouroukountou, Douné, Timbo, 14–16 septembre 1907, en fleurs. La floraison dure très longtemps. Très commune à Diaguissa, Dalaba, atteint presque trois mètres de haut. Grappes florifères ayant jusqu'à 40 à 50 centimètres. Calice fructifère d'un pourpre violacé, la corolle est bleue ou bleu pâle. Le lobe supérieur du calice fructifère dépasse l'inférieur de 3 à 4 mill. (Aug. Chevalier).

Solenostemon graniticola A. Chev.

Planta perennis. Caules crassi, quadrangulares, sublignosi, ad basim geniculati, dehinc resupinati, 40-80 cent. longi, pubescentes. Folia lanceolata, crenulata, summo obtusiuscula, ad basim cuneiformia et in petiolum longe decurrentia, utraque pagina tenuiter tomentosa, crassa, valide nervato-plicata, 3-5 cm. longa, 1,5-3 cm. lata; petiolus 15-20 mm. longus. Flores spicas longas (15-40 cm.), simplices, erectas, fere sessiles formantes; verticillastra simplicia, laxa, 6-15 inter se

remota, 5-12-flora; pedicelli 2-5 mm. longi, pubescentes, atropurpurei; bracteæ rubescentes, late ovato-acuminatæ, 5-8 mm. longæ. Calyx rubescens, bilabiatus, pubescens, 4 mm. (fructifer 5 mm.) longus; labium superum oblongum, summo rotundatum; labium inferum paululo minus, oblongum, summo apiculatum, lobi laterales parvi, lineares. Corolla 12 mm. longa, tubo lilaceo-rubello, labiis intense cæruleo-violaceis; labium inferum 8 mm. longum, ovatum, extus pubescens. Stamina inclusa, filamentis in tubum coalitis. Stylus longe exsertus. Nuculæ albo-lutescentes, læves, 0.75 mm. diamet.

Côte d'Ivoire : Mont Niénokué, à 20 km. au N.-E. de Fort-Binger, dans la savane qui couronne le rocher de granit, 18-19 juillet 1907, n° 19469 (Aug. CHEVALIER).

Obs. — Groupe du *S. calaminthoïdes* Baker.

Coleus splendidus A. Chev.

Planta perennis, 20-50 cm. alta. Radices fibrosæ, breves, ad collum nonnulla parvula tubercula sphærica vel ovalia, albida gerentes. Caules crassi, sat validi, quadrangulares, ad angulos puberulenti, interdum glabri, simplices vel interdum ramosissimi (planta in solo pingui crescente). Folia subsessilia, lanceolato-linearia vel linearia, sat crassa, mollia, herbacea (præsertim infra) pubescentia, marginibus irregulariter dentato-crenulatis, ad apicem acuta, ad basim longe attenuata, 4-18 cm. longa, 4-14 mm. lata. Flores in racemis 15-35 cm. longis, ad basim interdum cum duobus ramis lateralibus, dispositi. Rachis pedicelli, calyx et corolla concoloria, pulchre et intense cæruleo-violacea, pilis tenuibus, patulis, glandulosis induta. Verticillastra inter se 15-20 mm. distantia, 4 spiculis simplicibus constantia, inferis 15-20 mm. longis, 2-fasciculatis, unoquoque e 9-11 floribus, pedicellis alternis, distichis, 3-6 mm. longis suffultis formato. Calix florifer 4 mm. longus, valde accrescens; tubus brevis, campanulatus; labium superum ovatum, acuminatum, acutissimum, inferum paulo minus e 2 dentibus, lineari-subulatis, in dimidio inferiore coalitis, in parte libera divergentibus formatum. Corolla magna, 15-18 mm. longa; labium superum 2-3 mm. longum, 5 mm. latum, dentibus 4 rotundatis subæqualibus, labium inferum 10-12 mm. longum, cymbiforme, extus pubescens. Stamina inclusa, filamentis in dimidio inferiore coalitis. Nuculæ nigræ, subsphæricæ, lucidæ, 1 mm. diam.

Guinée française : Timbo, très commun sur les plateaux à 700 m. d'altitude. Vu aussi à Douné, Irébéleya, 16 septembre 1907. Très commun à Dalaba, Diaguissa, Boulivel (Aug. CHEVALIER).

Obs. — Plante très commune sur les plateaux de latérite presque dénudés au milieu des fins gazons de Graminées, très caractéristique de ce genre de station. Les belles grappes de fleurs bleues émaillent les prairies du Fouta à la manière des Lavandes dans les prés d'Europe. Le *C. splendidus* A. Chev. appartient à la même section que le *C. Dazo* A. Chev., mais nous ignorons si le tubercule est comestible.

Coleus djalonensis A. Chev.

Radix fibrosa, reptans, perennis? Caulis decumbens, herbaceus, ad basim geniculatus, dehinc erectus, pilis albis longis hirtus, 30-50 cm. altus. Folia infera longe petiolata (pet. 15-20 mm. long.), superiora subsessilia, lanceolata, basi et summo attenuata, 5-7 cent. longa, 12-18 mm. lata, in utraque pagina pubescentia, late crenulata. Inflorescentia racemum longum, simplicem, sat laxum, 10-20 cm. longum simulans; verticillastra infera 1-5 cm. inter se distantia, unumquodque verticillastrum e 10-14 floribus constans, 2 fasciculos irregulares nec umbellas regulares formantibus; pedicelli 5-7 mm. longi, ut et axes et calyx pilis violaceis glandulosis induti; bracteæ ovatæ, acutæ, parvæ, cito caducæ. Calyx florifer 2,5 mm. longus; dens superus ovato-acutus, dentes laterales breves, ovato-rotundati, dens inferus supero paulo brevior, e lobis duobus fere omnino coalitis et in dentes acuto-subtriangulares desinentibus constans. Corolla 12-25 mm. longa, cæruleo-violacea, labio infero quam tubo longiore.

Guinée française : entre Kouria et Bouroukountou, commune sur les plateaux de latérite du Fouta, au milieu des herbes, à la saison des pluies, 12 septembre 1907 (Aug. Chevalier).

Coleus Peulhorum A. Chev.

Planta annua radicibus fibrosis. Caules erecti, graciles, plerumque simplices, quadrati, leviter puberulenti, pilis appressis, 30-50 cm. alti, nodis 6-8 cm. distantibus, foliis paucis quorum duo paria superiora approximata et a spica florum remota. Folia inferiora petiolata (petiolo 10-15 mm. longo), superiora sessilia, ovalia, elongata, 3,5-4,5 cm. longa, 2,5-3,5 lata, sat crassa sed non carnosa, sæpe viridi-rubescentia, utrinque pubescentia, pilis brevibus appressis; petiolus sæpe pilis longis, lanatis, albis indutus. Spica florum, 6-15 cm. longa, pedunculo 3-8 cm. suffulta. Verticillastra inferiora 8-15 cm. inter se distantia; unumquodque verticillastrum e 15-18 floribus in fasciculos 2 umbelliformes, sessiles aggregatis constans; pedicelli graciles, pubescentes (ut axes et calyces), 2-3 mm. longi; bracteæ ovato-acuminatæ, reflexæ,

5-6 mm. longæ, plerumque purpureæ. Calyx florifer 2,5 mm. longus, multum accrescens; lobus superus obovatus, breviter apiculatus, lobi laterales minuti, obtusi, inferi fere superum æquantes, ambo in tota longitudine coaliti et labium duobus cuspidibus parvulis, parallelis, basi triangularibus coronatum formantes. Corolla dilute cærulea, 7 mm. longa, vix e calycis tubo exserta incurva. Labium inferum 3-4 mm. longum, marginibus inflexis et stamina quorum filamenta basi coalita condentibus. Nuculæ albidæ, læves.

Guinée française : Fouta-Djalon. Commun sur la terre humide des plateaux de latérite, dans la savane, entre Bouroukountou et Mamou, 13 septembre 1907 (Aug. CHEVALIER).

Var. **violacea** A. Chev.

Épis denses à verticilles beaucoup plus rapprochés. Fleurs d'un bleu vif un peu plus grandes (8 à 10 mm. de long). Feuilles un peu plus allongées, ordinairement maculées de brun noirâtre.

Tendance vers le *C. djalonensis* A. Chev. par les feuilles, mais la plante est annuelle et la petitesse des fleurs et la forme du calice rattachent cette plante au *C. Peulhorum* A. Chev. Septembre 1907 (Aug. CHEVALIER).

Coleus pallidiflorus A. Chev.

Planta annua, radicibus brevibus, fibrosis, fasciculatis. Caulis strictus, quadrangularis, glabrescens vel parce hirtus, 30-60 cm. altus, a basi ramosissimus. Folia opposita, longe petiolata, pari superiore excepto cujus fere sessilia; limbus herbaceus, haud carnosus, ovatus aut ovato-lanceolatus, in partem superiorem petioli decurrens, summo obtusus aut acutus, margine crenulato, pagina utraque pubescente, 3,5-12 cm. longus, 2-4,5 cm. latus. Petiolus pubescens, 1-4 cm. longus. Panicula terminalis, aphylla, 10-30 cm. longa, 5-8 cm. lata, rachi tenuiter pubescenti-glandulosa; rami secundarii paniculæ ascendentes, oppositi, 1-2 cm. longi, dehinc bifurcati et duas cymas scorpioideas, unaquaque e 5-8 floribus remotis constante, formantes. Pedicelli 2-4 mm. glanduloso-hirti; bracteæ obsoletæ. Calyx 2,5, demum 5 mm. longus; tubus brevissimus, 10 lineis prominentibus hispidis notatus; dens superior ovato-oblongus, dentes inferi lineari-subulati, superiori æquilongi. Corolla pallide cærulea, 8-12 mm. longa; tubus abrupte dilatatus et in parte superiore incurvus; labium superius 3 mm. longum, albido-cærulescens, lobis 4 subæquilongis; labium inferius deflexum, valde concavum, 7-8 mm. longum. Stamina basi coalita, labium inferum æquantia vel levissime inclusa. Nuculæ brun-

neæ, lucidæ, ellipsoideæ, applanatæ, 1,5 mm. diam., levissime punctulatæ.

Guinée française : Fouta-Djalon, environs de Dalaba, à 1.150 m. d'altitude, sur l'humus couvrant les rochers à l'ombre, septembre 1907 (Aug. Chevalier).

Coleus carnosus A. Chev.

Planta parvula. Caules prostrati, radicantes, ad extremum resupinati, 5-10 cm. alti, cylindrici, pubescentes, valde carnosi et fragiles. Folia opposita, carnosa, longe petiolata; limbus rhomboideo-suborbicularis, 15-20 mm. diam., supra pilis nonnullis sparsis, infra glaber, margine crenulato, in dimidio superiore dentibus rotundatis; petiolus fragilis 10-25 mm. longus, pubescens. Flores umbellam paucifloram (2-8 flor.), pedunculo 15-30 mm. longo, pubescente suffultam, fingentes; bracteæ late ovatæ, acuminatæ, 3 mm. longæ; pedicelli graciles, glanduloso-pubescentes, 2-4 mm. longi. Calyx florifer 3 mm. longus, fructifer 6 mm. long., glabrescens, lobo supero obovato, duobus inferis longioribus, subulatis. Corolla pubescens albo-flavescens; labium inferum longius, 4-5 mm. calycem superans, margine saturate violaceo.

Côte d'Ivoire : Sassandra moyenne, très abondant au bord des petits ruisselets dans la forêt, forme d'épais gazons de Davo à Guidéko. Revu sur la rive droite, à 200 m. d'altitude, sol granitique, 27 juin 1907, n^{os} 19221, 19254, 19403 (Aug. Chevalier).

Var. **lamiifolius** A. Chev.

Folia alte dentata, f. *Lamii purpurei* referentia, superiora interdum 3-verticillata; pedunculi 2-5 cm. longi. Inflorescentia plerumque e 2-3 verticillastris racemum 1-5 cm. longum formantibus constans.

Côte d'Ivoire : Nicaouguié, entre Fort-Binger et Grabo, dans la forêt non inondée, 25 juillet 1907, n° 19586 (Aug. Chevalier).

Leocus gen. nov.

Generi *Coleo* valide affinis, non nisi characteribus sequentibus differt : calyx non bilabiatus, labium superum ex unico lobo lanceolato-subulato, lobos laterales et inferos longe superante, formatum; lobi cæteri (4) subæquales, deltoidei, subulati, utrinque laterali et infero inter se arctius coalescentibus quam duobus inferis, alter ab altero sinu

profundo, rotundato separatus. Planta perennis, tuberculis minutis radicalibus munita. Inflorescentia racemum longum, simplicem, densum, verticillastris approximatis, pedunculo longo suffultum formans.

Leocus lyratus A. Chev.

Planta perennis, tubercula radicalia superposita, nucis avellanæ magnitudine gerens, 60–80 cm. alta. Caulis basi geniculatus et gracillimus, dehinc resupinatus, quadrangularis, in unaquaque facie sulcatus, pubescens, pilis albis appressis. Folia sessilia, opposita, haud carnosa, crenulata, oblonga, ± ad basim auriculata et lyrata, ad apicem obtusa, 8-12 cm. longa, 3-4 cm. lata, supra hirto-tomentosa, infra ad nervos tenuiter pubescentia. Inflorescentia racemum formans, cylindricum, densum, 8-14 cm. longum, pedunculo 15-35 cm. longo, aphyllo suffultum. Flores violaceo-purpurei, verticillastris 5-8 mm. distantibus; bracteæ ovatæ, subulatæ, 8 mm. longæ, fugacissimæ; unumquodque verticillastrum 4 racemis brevissimis, non umbelliformibus, e 5-8 floribus constantibus formatus; rachis et pedicelli (1-2 mm. longi) pubescentia, rubescentia. Calyx pubescens et rubescens, 5 mm. longus; lobus superus oblongo-subulatus quatuor alios lobos deltoideos, subulatos, æquales fere ultra 2 mm. superans; tubus campanulatus, 1,5 mm. longus, non striatus. Corolla 12–15 mm. longa, violaceo-purpurea; tubus cylindricus gracillimus, hirtus, ad medium abrupte geniculatus et dilatatus; labium superum triangulare, in dimidio superiore erectum, ovatum, 3 mm. longum; labium inferum deflexum, 5-6 mm. longum, naviculare, pilis purpureis hispidum. Stamina 4, 2 breviora, filamentis in dimidio inferiore in tubum coalitis, antheris intra labium inferum occlusis.

Guinée française : Fouta-Djalon, mont Tinka, près Dalaba, à 1.300 m. d'altitude dans les savanes, 22 septembre 1907 (Aug. Chevalier).

Pycnostachys (*Tieghemanthus*) **bowalensis** A. Chev.
Stamina declivia, filamentis basi coalitis. Cætera ut in genere.

Planta perennis, radicibus fibrosis. Caules basi frutescentes, superne herbacei et ramosissimi, vepreculas 0,3–1 m. altas fingentes; rami novelli quadrangulares, pubescentes. Folia opposita, longe petiolata, lanceolata, obtusa, interdum acuminato-acuta, ad basim parce decurrentia; limbus 6,5-8,5 cm. longus, 3,5-4,5 cm. latus, crenulatus; petiolus gracilis, 3-4 cm. longus. Racemus densus, ovoideus aut subglobosus, interdum ovoideo-cylindricus, 2-2,5 cm.

longus; bracteæ filiformes 7-8 mm. longæ, calycis lobos superantes. Calyx hirtus, tubo brevissimo, dentibus rigidis, subulatis, leviter pilosis, 5-6 mm. longis. Corolla borussico-cærulea, 12 mm. longa; tubus basi gracillimus, dein angulo recto geniculatus; labium superum erectum, 2-3 mm. longum, labium inferum maxime concavum, 5 mm. longum, duo stamina maxima æquans, extus valde pubescens.

Guinée française : Fouta-Djalon, plateau de latérite à Kala, 1.050 m. d'altitude. Diaguissa, octobre 1907 (Aug. Chevalier).

Obs. — Plante très ornementale à port de Sauge. Croît dans les fentes de la pierre à l'ombre des arbres.

Leucas bowalensis A. Chev.

Planta perennis, 0,40-1 m. alta. Caules erecti, superne ramosi, maxime pubescentes, quadrangulares. Folia sessilia, lineari-oblonga, utrinque acuta, in dimidio superiore profunde dentata, firmula, in utraque pagina tomentosa, 5-6 mm. longa, 8-12 mm. lata. Florum verticillastra 2-5, remota, densa, valde florifera; bracteæ lineares, pubescentes, 4-5 mm. longæ. Calyx pubescenti-lanatus, 6-8 mm. longus, campanulatus, ad fauces non vel vix in parte inferiore obliquus, dentibus subulatis, brevibus, lanatis. Corolla alba, intense tomentosa, 5-6 mm. extra tubum calycis prominens; labium superum lanatum 4-5 mm. longum, valde concavum, inferum trilobatum, 3 mm. longum.

Guinée française : Dalaba, près du sommet du Mont Tinka, 1.300 m. d'altitude, en fleurs, 22 septembre 1907 (Aug. Chevalier).

Englerastrum djalonense A. Chev.

Annuum. Radices fibrosæ, breves. Planta ramosissima, 20-35 cm. alta. Caules cylindrici, pilis mollibus, gracilibus, patulis hirti. Folia ovato-suborbicularia, rotundata, basi et apice obtusissima, 12-25 cm. longa, 10-20 cm. lata, pagina superiore pubescentia, subtus nervis exceptis glabra, sessilia aut infera brevissime petiolata, crenulata. Inflorescentia racemos compositos formans, 5-12 cm. longos, gracillimos, in foliorum axillis sitos, tenuiter pubescentes, efoliatos sed bracteolas ovales, virides, 1-1,5 mm. longas gerentes; florum verticillastra 8-15 mm. inter se distantia, 1-3-flora; interdum 1-2 flores ad summum rachis longissimæ siti; pedicelli 0,5-1 mm. longi, bracteæ florales lineares, minimæ. Calyx 2 mm. longus, subtiliter pubescenti-glandulosus, parum accrescens, dentibus ovatis, apiculatis, subæqualibus, tubo longioribus. Corolla calyce ter longior, labiis intense cæruleis,

tubo et labii majoris pagina infera albis; labium superum 2 mm. longum, emarginatum et in lobos duos ovato-rotundatos divisum, labium inferum cyathiforme, 3-4 mm. longum, tubo longius, inclinatum. Stamina 4, didynama, inclinata, filamentis in dimidio inferiore coalitis, summum labii inferioris attingentia. Stylus summo bifidus. Nuculæ læves, discoideæ.

Guinée française : sur les plateaux ferrugineux arides, entre Timbo et Kouria, septembre 1907 (Aug. CHEVALIER).

(*A suivre.*)

Le Gérant : L. MOROT.

Paris.— J. Mersch, imp., 4 *bis*, av. de Châtillon.

22° ANNÉE N° 6 JUIN 1909

JOURNAL DE BOTANIQUE

(2° série, Tome II)

DIAGNOSES PLANTARUM AFRICÆ
PLANTES NOUVELLES
DE L'AFRIQUE TROPICALE FRANÇAISE
DECRITES D'APRÈS LES COLLECTIONS

de **M. Auguste CHEVALIER.**

(Suite)

ARISTOLOCHIACEÆ

auctore **A. CHEVALIER.**

Aristolochia Flos-avis A. Chev.

Caulis scandens usque ad 8-10 m. Truncus lignosus, applanatus, utrinque cancellatus, 2 cent. latus, 1 cent. crassus, tota longitudine quasi tortus. Lignum albidum vasis validis præditum. Cortex cinereus, rugosus. Flores e ligno annoso orti in pedunculo communi bini affixi. Pedunculus communis brevissimus (5-10 mill.) summo pedicellos duos et gemmam folioceam anthesis tempore nondum evolutam gerens. Bracteæ ad basim pedicellorum 2-3 herbaceæ, lanceolatæ, 3 mill. longæ, acutæ, extus leviter glanduloso-villosæ. Pedicellus herbaceus, carnosus, fragillimus, 5-7 cent. longus, virescens, subtiliter atropurpureo punctulatus, sexangulatus, ad basim angustatus et cylindricus. Flores paulo ante anthesin 20 cent. longi, in parte perianthii maxime elata 4 cent. metientes, extus virentes maculis purpureis numerosissimis et minutissimis. Perianthium e tribus partibus distinctis constans quorum : 1° basilaris, urceolata, 2,5 cent. longa, 1 cent. lata, albo-flavescens, intus pilos multos purpureos, stellatos gerens; 2° infundibuliformis, incurva, 4-5 cent. longa, ad basim valde angustata et in parte basilari urceolata invaginata, infra 7-8 mill., ad summum 2 cent. lata, intus alba, setis rigidis albo-roseis, 3° limbum flabelliformem referens, 3,5-4 cent. basi latum, longissimum, acuminatum, acutissimum, intus vellereum atropurpureum luteo maculatum, setis rigidis purpureis retrorsis, secus cristam mediam utrinque 5-6-sulcatum. Columna andro-

gyna 8 mill. alta, cylindrica, ad summum profunde excavata. Stamina 10, albida; antheræ 3 mill. longæ, ad 2 mill. a basi insertæ. Stigmata, litteram U referentia, margine papilloso, albo-flavescentia, 3 mill. longa.

Côte d'Ivoire : Guidéko, dans la forêt, 22 mai 1907, n° 16434 (Aug. CHEVALIER).

ZINGIBERACEÆ

auctore **A. CHEVALIER.**

Trachyphrynium Preussianum Schum.

Usque 10-20 m. altum. Caulis etiam ad nodos glaber. Folia etiam ad vaginas glabra; limbus oblongus, acuminato-cuspidatus, ad basim rotundatus, 6-10 mill. longus. Petioli pars superior 12-25 mill. longa, incrassata. Inflorescentia simplex aut composita, glabra, 7-10 cent. longa. Flores rubro-violacei. Capsula trigona, extus valde verrucosa, 5-6 cent. diam.; valvis 3 ad dorsum crista transversa totam capsulam cingente munitis. Semina globulosa.

Côte d'Ivoire : bords du Zozéro, assez commun dans la forêt, 12-14 juin 1907, n° 19062 (Aug. CHEVALIER). Nom vernac. : *Buricié* (Bété).

Thaumatococcus Danielli Benth. (*Phrynium Danielli* Bennett).

Planta 1,5-3,5 m. alta, rhizomate longo, prope terræ superficiem repente, 1-3 folia maxima et spicam floriferam, aphyllam, folio proximam emittens. Foliorum petiolus erectus, cylindricus, glaber, lævis, 1,5-3,5 m. longus, 5-8 mill. diam., medulla in multos meatus septis longitudinalibus et transversis divisa; petioli pars crassa 14-20 cent. longa; limbus ovatus aut late oblongus, papyraceus, 35-50 cent. longus, 22-36 cent. latus, ad basim rotundatus (utrinque ala parvula ad summum petioli circa 5 mill. decurrente), ad summum rotundatus aut breviter apiculatus; nervus medius circa 5 mill. latus, supra depressus, infra prominens, nervi secundarii alter ab altero 8-12 mill. distantes, 3-7 nervulos tertiarios, parallelos gerentes. Folia semper solitaria, petiolo ad basim squama 20-25 cent. longa, cylindrica, tenuiter in longitudinem striata, rugosa vaginato. Flores spicas radicales, simplices (vel una aut altera ramis lateralibus præditas) formantes, pedunculo brevissimo (3-4 cent.), pubescente, squamis permultis, ovatis vel oblongis, ad summum apiculatis, 10-20 mill. longis, caducis, dorso

velutino-rufescentibus obvoluto. Rachis florifera pilis rufescentibus appressis obvoluta; bracteæ oblongæ, naviculares, ad summum rotundatæ, 25 mill. longæ, cito caducæ. Flores albo-lilacei, leviter violacei ou purpurascentes, 30 mill. longi, bini in utriusque bracteæ axilla inserti.

Sepala ovata, valde elongata, 12-13 mill. longa, 3-4 mill. lata, lilacina. Corollæ tubus paulo calycem superans; lobi obovati aut oblongi, 17 mill. longi, subæquales; staminodia corollæ lobis breviora, basi in tubum coalita; labium latum, carnosum, marginibus non undulatis, trilobatum, lobo medio ad latus leviter emarginato; discus labii intus crista triangulari, acuminata munitus; tria alia staminodia oblonga, marginibus subundulatis; lobus staminifer 10 mill. longus, filamentum et antheram albam, unilocularem, in tota longitudine adnatam gerens; lobus tertius (maximus) ad latus longe appendiculatus. Ovarium triloculare, extus pubescens, loculis uniovulatis, stylus crassus, ad basim tubi staminalis adnatus, dehinc liber, primo pubescens, postea spiraliter involutus, ad summum in stigma crassum, obliquum, dorso appendiculatum desinens. Fructus rubri, trigoni, 4-4,5 cent. longi, leviter superficie rugosi, ad angulos subalati, terni in unoquoque pedunculo, humo semitecti. Fructus in 3 loculos (dehiscentes?) divisus, unusquisque loculus 2,5 cent. altus, 1,2-1,5 cent. latus, pariete interiore lævi, leniter reticulata. Semina (cum arillo) 2,2 cent. longa, subtriquetra, arillo perfecte involuta cujus pars infera alba, crenulata, 3-5 mill. alta, pars supera translucida, gelosam simulans et aqua addita maxime intumescens. Embryo ferrum equinum simulans et ad partem tegminis disciformem, hilo proximam, affixus. Tegmen 1,5 mill. crassum.

Côte d'Ivoire : Plante extrêmement commune dans la forêt vierge et surtout sur l'emplacement des anciennes plantations établies dans la forêt. Elle est en certains endroits caractéristique des clairières à la lisière des forêts et des sous-bois clairsemés.

La partie blanche de son arille, extrêmement sucrée, rappelle la saveur du réglisse ou de la saccharine. Cette saveur persiste plusieurs heures dans la bouche et si l'on met seulement un fragment sur la langue, tous les liquides que l'on boit, et surtout l'eau, paraissent sucrés encore longtemps après. Il suffit d'en mettre un fragment pris avec la pointe d'un couteau dans une tasse à café, pour que ce café paraisse excessivement sucré. De même, avec l'alcool de menthe, il semble qu'on prend un Pippermint. L'eau dans laquelle trempent des graines devient très sucrée.

La gélose (ou mucilage?) qui entoure le tégument de la graine se gonfle excessivement dans l'eau et forme une grosse masse de gélatine avec la graine noire au milieu, ce qui donne au tout l'apparence d'une ponte de grenouilles. Ce mucilage aide certainement à la dissémination des graines. A la saison des pluies, les capsules s'ouvrent et les graines, entourées du mucilage, sous l'influence de l'eau, écartent davantage les valves du fruit et glissent à la surface du sol, entraînées par l'eau, et vont germer et former une colonie plus loin. C'est probablement par suite de cette propriété que le *Thaumatococcus Danielli* envahit si rapidement les anciennes plantations.

L'arille, grâce à son coefficient sucré très élevé, pourrait sans doute être utilisé en Europe. La plupart des indigènes n'en font pas usage. Les enfants seuls sucent quelquefois la graine.

La plante porte les noms indigènes suivants : *Bobo abi* (Négau) ; *Bobruidja, Bogridja* (Bété d'Issia) ; *Urugua méremné* (Bakoua).

21 juin 1907, n° 19152 (Aug. CHEVALIER).

Clinogyne cuspidata Schum.

Planta in nemorosis humidis cæspites validos efformans, 1-1,5 m. alta, glabra nodis pubescentibus exceptis. Folia oblonga, ad summum longe acuminata (acumine 2 cent. longo), ad basim rotundata, 30-40 cent. longa, 14-16 cent. lata, supra pulchre viridia, metallico-nitentia, subtus pallida, membranaceo-papyracea, ad longitudinem levissime plicata vel potius corrugata, latere unico margine magis polita, circa 2 cent. lata, circumducto. Vagina folii superioris 15-20 cent. longa; petioli pars supera incrassata 3-3,5 cent. longa. Inflorescentia spicam longam, gracilem, 15-25 cent. longam, basi compositam, sed non paniculatam simulans; vaginæ florales cylindricæ (haud imbricatæ), 3-3,5 cent. longæ; flores in axilla utriusque vaginæ bini, unus fere sessilis, alter pedicello 10 mill. longo suffultus. Flores 16-18 mill. longi. Sepala ovato-lanceolata, 9 mill. longa, 5 mill. lata. Petala albo-rosea, ad basim cum staminodiis coalita, parte supera libera ovato-acuminata, 10 mill. longa. Staminodia *ardenti-lutea*, duo lobi exteriores alterni, petaloidei, obovato-elliptici, interior laciniatus cum 2 loculis profundis, altero ad basim calcarato, altero ad marginem antheram unilocularem gerente. Stylus basi tubi staminalis adnatus, albidus summo curvatus. Fructus globulosus, maturus dilute ruber, trispermus.

Côte d'Ivoire : commun dans la forêt à Guidéko (Sassandra), 8 juin 1907, n° 19018 (Aug. Chevalier).
Nom vernac. : *Kra bobo* (Négau).

ARACEÆ

auctore **A. CHEVALIER.**

Culcasia saxatilis A. Chev.

Planta 0,4-1,5 m. alta, haud scandens. Caulis viridis, gracilis, subtiliter striatus et tuberculatus, glaber; internodia 15-30 mill. metientia. Folia patula, glabra, viridi-flavescentia; petiolus 2,5-3,5 cent. longus; limbus 10-14 cent. longus, 4-6,5 cent. latus, asymmetricus, lanceolatus vel ovato-lanceolatus, ad basim rotundatus vel subcuneiformis, ad summum gradatim acutus, subulatus, glandulis parvis, atroviridibus. Pedunculi 2-3 terminales, graciles, erecti, 3-4 cent. longi, glabri. Spatha 2,5-3 cent. longa, viridis ulterius luteo-rubescens, fere usque ad summum convoluta. Spadix spathæ æqualis vel paulo longior; pars feminea 5-7 mill. longa, pars mascula longior et crassior. Stigma latum, discoideum, sessile. Fructus ovoideus, maturus, 10-12 mill. longus, lucide rubrum, semen unicum, obovoideum, virescens, 7 mill. longum condens.

Côte d'Ivoire : pays Bakué (Moyen-Cavally), village d'Oubé. Commun dans toute la forêt. Croît dans les endroits ensoleillés de la forêt, dans les rochers situés dans le lit des rivières torrentielles, 5-9 juillet 1907, n° 19355 (Aug. Chevalier).

Culcasia piperoides A. Chev.

Caules gracillimi, arborum truncos scandentes, usque 1-2 m. alti, 1-2 mill. diam. Radices adventitiæ numerosissimæ, tubercula nulla. Internodia 4-5 cent. longa. Folia patula, glabra. Petiolus 3-3,5 cent. longus, vagina usque ad tertiam ultimam producta; limbus 8-12 cent. longus, 4-5 cent. latus, ovato-oblongus, asymmetricus, pedetentim acuto-subulatus, ad basim rotundatus deinc sinuatus vel subcordatus, marginibus utrinque supra petiolum confluentibus et ibi limbulum 0,5 mill. latum efformantibus, unde folium subpeltatum videtur; textura membranacea, subcoriacea; nervus medius et nervi secundarii supra depressi, infra subprominentes; glandulæ ad paginam inferam, atrovirides, paucæ, rotundatæ. Inflorescentiæ 2-3 ad summum uniuscujusque caulis. Bracteæ viridi-flavescentes, acutæ. Pedunculi 3-4 cent. longi,

ad summum incrassati, haud vel vix recurvati. Spatha 2,5-3 cent. longa, 5 mill. lata, obovoidea, obtusa mox apiculata, convoluta, post anthesin diu permanens. Spadix 18-25 mill. longus, spatha leviter brevior. Pars feminea 6-12 mill. longa, pars mascula 12-15 mill. longa. Ovaria circa viginti, ex mutua pressura angulata. Stigmata parva.

Côte d'Ivoire : pays Bakué (Moyen-Cavally), village d'Oubi, 8 juillet 1907. Rencontré dans toutes les parties très ombragées de la forêt vierge, n° 19356 (Aug. CHEVALIER).

Obs. — Voisin du *C. parviflora* N.-E. Brown.

Anchomanes obtusus A. Chev.

Tuberculum latissimum, e superficie radices crassas emittens, 20 cent. longas, 6-7 mill. latas. Folia solitaria, post florem crescentia (enascentia), bracteis magnis involuta. Pedunculus 60-70 cent. altus, viridi-purpureus, ad summum spinulis rectis, virescentibus sparsis. Spatha 25 cent. longa, ad extremum *rotundatum*, obtusissimum, 6-8 mill. lata, ad basim breviter convoluta, intus pallido-viridis, extus viridis levissime purpurascens. Spadix 18 cent. longus, 1,5 cent. latus, cylindricus, ad acumen obtusum leniter attenuatus. Pars feminea 4 cent. longa, *albo-flavescens*. Ovarium ovoideum, stylo brevi coronatum, *ut ovarium, verruculis obrutum*. Antheræ fere albæ, quadratæ, inter se arcte appressæ. Fructus...

Côte d'Ivoire : Bouroukrou, dans l'humus de la forêt, entre des blocs de granit, 20 décembre à 20 janvier 1907, n^os^ 16745 et 16843 (Aug. CHEVALIER).

Obs. — Voisin de l'*A. dubius* Schott., duquel il diffère par la spathe arrondie, obtuse à l'extrémité, et par les verrucosités de l'ovaire et du style.

Anubias minima A. Chev.

Rhizoma repens, nodis valde approximatis, internodiis 2-3 mill. diam. Folia parva; petiolus 3-5 cent. longus, in dimidia aut tertia inferiore parte vaginatus. Limbus oblanceolatus, acuminatus, acutissimus, ad basim anguste cuneiformis, 4-8 cent. longus, 15-25 mill. latus, Pedunculus 4 cent. longus. Spatha 15 mill. longa, ovoidea vel lanceolata, ad summum apiculata, parum convoluta, pallide virens. Spadix inclusus, cylindricus: pars feminea 4-5 mill. longa. Ovaria globosa.

Côte d'Ivoire : pays Tépo, environs du village de Grabo sur les berges de la rivière, sur la terre, sur les pierres (gneiss)

et sur les troncs d'arbres morts dans un endroit très ombragé; 18-19 juillet 1907, n° 19478; 28-29 juillet 1907, n° 19649; 4 août 1907, n° 19746 (Aug. Chevalier).

Raphidophora ovoidea A. Chev.

Plantæ sub *R. africana* a cl. Brown descriptæ perfecte similis videtur. Differt tamen : spatha convoluta, ovoïdea (non cylindrica) 8,5 cent. longa, 5 cent. lata, ad summum rostro brevi, 10-12 cent. longo terminata; spadice 7 cent. longo, cylindrico, obtuso; ovarii parte feminea subtiliter granulosa, albida; stylo fere nulla, stigmate elliptico, flavescente, 1-1,5 mill. diamet.

Côte d'Ivoire : environs de Grabo sur les arbres dans la forêt. Très commun dans le bassin de Cavally, 28-29 juillet 1907, n° 19643 (Aug. Chevalier).

Obs. — N'est peut-être qu'un état spécial du *R. africana* que N.-E. Brown n'a jamais vu avec la spathe ouverte.

Cercestis ivorensis A. Chev.

Planta glabra, arborum truncos scandens. Caulis 5-7 mill. crassus. Folia adscendentia, petiolo 18-22 cent. longo, gracili, supra paululum canaliculato, vagina basilari crassa, 1-3 cent. longa munito; limbus 20-25 cent. longus, 7,5-9 cent. latus, lanceolato-oblongus, breviter acuminatus, ad basim obsolete cordatus, auriculis rotundatis. Pedunculus 1-2,5 cent. longus. Spatha 5-10 cent. longa, bis convoluta, ad summum acuta, parte superiore haud patula. Spadix, ut videtur, spatha brevior, cylindricus; pars feminea usque 2 cent. longa. Ovarium 1-loculare, ovulo unico in parte supera loculi suspenso (?). Stigma sessile, discoideum.

Côte d'Ivoire : pays Tépo entre Toula et Nikaougnié, dans la grande forêt, 28-29 juillet 1907, n° 19632 (Aug. Chevalier).

Obs. — Paraît voisin du *C. kameruniensis* (Engl.) N.-E. Brown.

DE LA NOTION DE L'ESPÈCE AU POINT DE VUE DE LA NOMENCLATURE

par **F. RENAULD.**

La question du sens dans lequel il faut comprendre l'espèce préoccupe à juste titre les botanistes. L'espèce, en effet, se trouve à la base même de l'édifice de la nomenclature, et il

importe que ce premier échelon soit solidement établi. Il est à peine besoin d'insister sur les graves inconvénients qui résultent pour la Systématique de l'admission et du classement d'espèces entendues dans un sens différent, large ou restreint, et il serait extrêmement désirable qu'un accord pût intervenir entre les deux camps opposés des « réducteurs » et des « multiplicateurs ».

Tout semble avoir été dit déjà sur ce sujet ; aussi le lecteur voudra-t-il bien excuser la banalité et la longueur de certaines considérations et ne pas s'attendre à l'exposé d'idées nouvelles. Il s'agit plutôt ici de réfuter quelques objections et de chercher un terrain d'entente entre des opinions extrêmes, ce qui est déjà suffisamment difficile.

Je crois en outre devoir faire remarquer que, si quelques réflexions exposées dans cette notice ont un sens général et applicable à toutes les classes de végétaux, ce sont surtout mes recherches bryologiques qui m'ont conduit à me fixer moi-même sur la meilleure méthode à suivre, après avoir oscillé longtemps entre des systèmes opposés, et, parmi ces recherches, je citerai en particulier l'étude :

1° d'un groupe (*Harpidia*) dont on a pu suivre les variations en Europe et qui atteint les plus extrêmes limites du polymorphisme ;

2° des variations des espèces de l'Amérique du Nord relativement à leurs homonymes d'Europe ;

3° des espèces des îles austro-africaines de l'Océan Indien, qui offrent souvent des cas très curieux de races régionales ou insulaires dont la valeur spécifique est difficile à déterminer.

De fait, nous nous trouvons en présence de deux sortes d'espèces : 1° les unes, de premier ordre, parfaitement délimitées par des caractères *qualitatifs* et généralement peu variables ; 2° les autres, séparées par des caractères légers, le plus souvent *quantitatifs* et sur la fixité desquels on n'est pas toujours bien édifié. Elles ont une plus grande plasticité, se rapprochent par des affinités évidentes d'espèces de premier ordre et offrent même parfois quelques transitions, soit entre elles, soit vers ces types principaux.

Il y a donc inégalité dans les diverses valeurs spécifiques, et cette inégalité doit être exprimée dans la nomenclature.

Des espèces de premier ordre, peu variables, représentant comme des types isolés, il est inutile de parler, aucun désaccord n'existant à leur sujet.

Pour le classement des autres, deux systèmes sont en présence : 1° le « sens large », qui correspond au « sens linnéen », en ce qui concerne les Phanérogames ; 2° le sens étroit qui se traduit par la division des espèces à sens large en « petites espèces ».

Le sens large offre une bonne base de nomenclature, certainement solide, mais qui est devenue dans beaucoup de cas insuffisante, depuis qu'une étude plus approfondie des formes, ainsi que de leur distribution géographique, et que l'emploi des caractères histologiques ont permis de pénétrer plus avant dans l'organisation des végétaux et la connaissance des espèces.

C'est pour tenir compte de différences appréciables, quoique n'ayant pas la valeur de caractères de premier ordre, existant entre diverses formes des types principaux plus ou moins polymorphes qu'on les a scindés en sous-espèces.

L'emploi des sous-espèces, adopté et pratiqué par des botanistes de grande valeur, a été, d'autre part, l'objet de critiques parfois très vives. La sous-espèce, a-t-on dit, implique forcément l'idée d'une subordination, d'une filiation qui n'est pas démontrée et reste à l'état d'hypothèse. En outre, parmi les formes détachées d'un type principal, quelle est celle qui a donné naissance aux autres ? On ne le sait pas davantage.

L'importance de cette objection est, à mon sens, plus apparente que réelle et, dans tous les cas, insuffisante pour qu'on doive conclure au rejet des sous-espèces. Subordination ne signifie pas forcément filiation, bien que cette dernière soit infiniment probable. Il s'agit seulement d'affinités créant une véritable parenté suffisamment démontrée, d'ailleurs, par l'absence de différences spécifiques notables et par l'existence de quelques formes de transition ou tout au moins indécises.

Nous ignorons souvent, et nous ignorerons peut-être toujours, quelle est, parmi ces formes affines, celle qui doit être considérée comme la forme ancestrale, quoiqu'il y ait des présomptions en faveur de la plus répandue. Mais si l'on ne veut pas faire conventionnellement un choix, il est facile de tourner

la difficulté en désignant par un nom spécifique nouveau, collectif, l'ensemble des formes affines.

On peut encore, comme l'a proposé M. Cardot dans son excellente monographie des Fontinalacées, établir plusieurs degrés d'espèces, selon leur valeur spécifique relative, et indiquer ce degré par un chiffre correspondant joint au nom de l'espèce.

Quel que soit le mode adopté, il est indispensable que le nom des espèces des 2^{e}, 3^{e} et 4^{e} degrés soit accompagné de celui du type plus général dont elles semblent dériver, ou du moins se rapprocher par de grandes affinités.

L'emploi des « petites espèces » ne répond pas mieux au besoin de scinder les types principaux en races notables que celui des sous-espèces qui, d'ailleurs, n'apporte aucun trouble dans la nomenclature, puisque la dénomination binaire est conservée, et, par contre, il présente de graves inconvénients :

1° En principe la petite espèce, pas plus que la sous-espèce, n'est toujours nettement délimitée ; mais, tandis que cette dernière, par la subordination indiquée, conserve la trace de sa parenté ou tout au moins de ses affinités, la petite espèce figure comme une entité autonome, indépendante, au même titre qu'une espèce de premier ordre. Or celle-ci, par sa nature même, étant définie nettement et ne devant pas offrir de formes de passage à une autre espèce, on donne donc une dénomination égale à deux choses très inégales et en réalité différentes, ce qui est plus illogique que l'admission pour les sous-espèces d'une filiation extrêmement probable, encore qu'insuffisamment prouvée.

2° Au point de vue pratique des déterminations, il est presque inutile d'insister sur l'embarras du botaniste chaque fois qu'il aura à dénommer une de ces formes de transition ou simplement indécises, qui sont fréquentes dans les types polymorphes entre les petites espèces, et qu'il est difficile de rapporter à l'une plutôt qu'à l'autre. On n'a pas, comme avec les sous-espèces, la ressource de rattacher la forme indécise au type principal de premier ordre et on ne peut lui donner aucun nom.

3° Au point de vue du classement d'un herbier, l'inconvénient des petites espèces n'est pas moindre. S'imagine-t-on le

travail imposé au possesseur ou au conservateur de vastes collections ainsi qu'au botaniste qui vient se documenter, par la recherche de ces myriades de petites espèces, classées, en général, par ordre alphabétique, chacune plus ou moins loin des formes voisines avec lesquelles il faudrait la comparer ? En outre, les grandes collections se formant par des apports successifs de provenances différentes, dans tel envoi se trouveront des espèces entendues dans un sens large, dans tel autre des petites espèces, de telle sorte qu'il pourra arriver que *la même forme* figure dans l'herbier sous deux noms spécifiques différents. On obvierait à cet inconvénient avec les sous-espèces, qui seraient réunies dans la même enveloppe générale que le type principal dont elles dérivent ou se rapprochent.

Assurément, si le type spécifique n'a été scindé qu'en un nombre relativement restreint de petites espèces, les recherches, la mémoire du botaniste aidant, ne seront peut-être pas trop compliquées, mais ce nombre, dans quelques cas, est considérable. En outre il faut prévoir que, dans les grandes collections comprenant des Phanérogames et des Cryptogames des diverses parties du monde, figureront une foule d'espèces qui devront, à la suite de travaux monographiques futurs, être considérées comme polymorphes et très polymorphes. Dans ces conditions, la subordination des formes de moindre importance à un type plus général s'impose si l'on ne veut pas aboutir à un plus vaste chaos.

4° Au point de vue de la Géographie botanique, les petites espèces ont l'inconvénient de masquer les relations qu'il serait utile de constater ou de rechercher entre les flores de régions plus ou moins distantes. Il n'est sans doute pas très grave, en ce qui concerne les territoires des zones tempérées et froides de l'Asie qni se développent sur de vastes espaces continus presque sans interruptions, de sorte que la flore ne se modifie que peu à peu, selon la longitude ; mais il n'en est pas de même pour l'hémisphère austral, où le morcellement des terres donne un puissant cachet d'endémisme à la flore des différentes îles, souvent très distantes. Or, ces îles, outre leurs espèces endémiques, comprennent des formes très affines relativement à celles d'îles voisines ou même distantes, quoique présentant souvent de légères différences n'ayant pas la valeur de caractères vraiment

spécifiques. Ce sont de véritables races régionales, et, si on les admet comme espèces au même titre qu'une espèce de premier ordre, leur origine se perd et il n'est plus possible de découvrir les affinités florales provenant d'une distribution antérieure, ni la trace des directions dans lesquelles les migrations ont pu s'effectuer.

En résumé, déclassement (non suppression) des petites espèces, qui deviennent des sous-espèces, conservant ainsi leur nom binaire, avec un signe particulier et l'addition du nom de l'espèce de premier ordre la plus affine. Ce système, par son élasticité même, se plie facilement à la désignation de ces formes voisines dérivées d'un type plus général et dont la valeur spécifique reste faible ou douteuse. Il faut seulement l'appliquer judicieusement et éviter l'abus qui consisterait à attribuer le rang de sous-espèce à des modifications du type qui ne sont que des variétés, celles-ci offrant de nombreuses formes de passage au type, tandis que les transitions des sous-espèces doivent rester rares ou exceptionnelles.

En ce qui concerne le nom à conserver ou à imposer au type général polymorphe, il ne semble pas qu'il soit bien difficile de s'entendre, soit que, pour ne pas apporter trop de trouble dans la nomenclature, on garde le nom le plus ancien ou celui de la forme la plus répandue, soit qu'on fonde un nom nouveau, collectif, englobant l'ensemble des sous-espèces subordonnées ; c'est une question à résoudre conventionnellement et, en admettant que la solution ne soit pas parfaitement logique, elle le sera toujours plus que l'admission des petites espèces figurant au même titre que des espèces de premier ordre, et offrira infiniment moins d'inconvénients.

Mais, dira-t-on, les étiquettes seront bien compliquées. En effet, et il faut en prendre son parti. On ne saurait représenter par des formules simples ce qui est compliqué dans la nature. L'essentiel est d'attribuer à chaque degré la place hiérarchique qui lui revient, qu'il s'agisse d'une espèce, d'une sous-espèce, d'une variété principale ou d'une variété secondaire. A mesure que les observations se multiplient et deviennent plus précises, ou s'effectuent dans un périmètre plus étendu, le besoin se fait de plus en plus sentir de connaître les conditions dans lesquelles végétait telle plante récoltée, et un échantillon d'her-

bier vaudra ce que valent les indications notées sur l'étiquette.

En passant de la théorie à la pratique, on rencontrera sans doute souvent des difficultés pour apprécier la place hiérarchique d'un certain nombre de formes. Tout d'abord, il y a une distinction essentielle à faire entre les régions où l'on a pu suivre avec soin sur le vif des variations des types polymorphes et noter les formes de transition, même non habituelles et, d'autre part, les régions éloignées, exotiques, d'où l'on ne possède que des matériaux d'herbier souvent incomplets ou même très incomplets.

Dans le premier cas, la distinction des sous-espèces est non seulement possible, mais nécessaire. Chaque fois que l'on rencontre un ensemble de formes possédant en commun relativement à un type de premier ordre des différences légères, principalement quantitatives, et surtout si l'on observe parmi elles quelques formes indécises, alors, selon toute vraisemblance, on se trouve en présence d'une sous-espèce, d'une race, qui prend d'autant plus d'importance qu'elle habite un territoire mieux délimité et surtout quand elle y croît à l'exclusion du type de premier ordre dont elle semble dériver.

Dans le second cas, celui de régions éloignées dont la végétation est insuffisamment connue, l'emploi des sous-espèces est peu praticable. Assurément, on reconnaît bien telle espèce déjà décrite ou nouvelle, possédant des caractères qualitatifs bien nets ; mais on rencontre aussi des espèces séparées par des différences plus légères, sur la fixité desquelles on ne peut être tout d'abord édifié. On est obligé de leur attribuer provisoirement le rang d'espèces, et le plus qu'on puisse faire est de noter soigneusement leurs affinités les plus proches. C'est ainsi que se fondent forcément un certain nombre d'espèces d'une valeur douteuse, mais qu'on devait tout d'abord signaler et mettre en relief, en attendant que des observations ultérieures plus complètes et que des travaux monographiques permettent de leur assigner leur vrai rang hiérarchique dans la nomenclature.

Les espèces polymorphes de premier ordre ayant été scindées en un certain nombre de sous-espèces, leur description gagnerait en précision et en clarté à être rédigée en quelques lignes seulement, comprenant les caractères distinctifs de

l'espèce, ceux plus légers des sous-espèces réservés pour la description de ces dernières.

L'espèce de premier ordre, l'*espèce* proprement dite, doit pouvoir se plier à l'ordonnance rigoureuse d'une clef dichotomique ; elle se forme, dans le cas de types polymorphes, en englobant les sous-espèces dans un type collectif, et en élargissant au besoin le cadre jusqu'à ce qu'on soit arrivé à une formule nettement définie par des caractères précis, indiscutables, stables et sans formes de transition.

Il ne saurait être ici aucunement question de la théorie du transformisme. Nous n'avons à nous occuper des espèces que telles qu'elles sont dans le temps présent et, si nous ne voyons pas une espèce de premier ordre passer à une autre espèce de premier ordre, en revanche, on conçoit très bien que des races dérivées d'un type plus général puissent se maintenir avec leurs caractères secondaires et même se perpétuer, surtout lorsqu'elles sont cantonnées dans un territoire délimité, une île, par exemple, et qu'elles croissent à l'exclusion du type.

En ce qui concerne les Cryptogames, l'emploi des petites espèces paraît malheureusement encore trop répandu. Je le regrette, non seulement parce que je crois cette méthode artificielle et défectueuse, mais aussi parce qu'elle détournera de la Botanique systématique beaucoup de jeunes naturalistes qui seront rebutés par la difficulté, l'insécurité et parfois même l'impossibilité des déterminations, dans les cas nombreux où ils auront affaire à une forme de transition. Avec les sous-espèces, au contraire, ils auront toujours, en cas d'indécision, le recours du rattachement à un type de premier ordre nettement défini et il ne leur restera qu'à pousser l'analyse aussi loin qu'ils le pourront, selon que l'échantillon examiné sera plus ou moins caractérisé.

Assurément toutes les petites espèces ne sont pas des mauvaises espèces (il ne s'agit pas ici des espèces exotiques) et quelques-unes prendront rang parmi les espèces de premier ordre si leurs caractères, quoique légers, sont bien stables et s'il n'y a pas de formes de transition. Le principe n'en reste pas moins critiquable, et nous voyons des botanistes, d'ailleurs très distingués, qui, après l'avoir appliqué d'abord avec modération, ont été entraînés, comme malgré eux, à en faire un usage vrai-

ment abusif. D'autres fois, cette même tendance est produite par l'activité de tel botaniste qui se concentre sur une région trop restreinte et s'expose à donner trop de généralité et d'importance à des menus détails.

Enfin l'intervention dans la Systématique des caractères histologiques a contribué à augmenter la tendance à fonder des petites espèces.

En Cryptogamie, l'emploi de ces caractères est tellement indispensable qu'il est inutile d'insister sur ce point. Quelquefois même, ils l'emportent en valeur sur les caractères carpologiques eux-mêmes pour la formation de groupes élevés, par exemple dans la famille et les genres des Leucobryacées parmi les Muscinées. Les beaux travaux de l'abbé Hue ont démontré aussi quelle importance de premier ordre il faut attribuer à la structure anatomique du thalle des Lichens dans la classification. Cet emploi n'exige pas moins beaucoup de mesure et un sens judicieux, afin d'éviter l'écueil de l'attribution d'une valeur spécifique à des particularités d'individus ou même de fragments d'individus, selon le point de tel organe où la coupe a été faite.

En ce qui concerne les Phanérogames, je ne puis qu'effleurer ce sujet très complexe et me borner à quelques considérations générales. A mesure que nous nous élevons dans la série des végétaux, nous voyons leur organisation se compliquer. Les formes extérieures, en se différenciant davantage, offrent des éléments plus nombreux et plus variés pour les distinctions spécifiques. La structure anatomique des diverses parties se complique aussi, mais dans une mesure moindre, et, sans vouloir aborder ici la question de principe relative à la prédominance des caractères morphologiques sur les caractères histologiques ou réciproquement, on trouve dans les premiers une base taxinomique aussi sûre et en même temps plus complète et plus pratique. Si à des différences morphologiques correspondaient toujours des différences histologiques, soit corrélatives, soit coexistantes, les deux sortes de caractères se serviraient réciproquement d'utile complément ; mais il n'en est pas toujours ainsi et, s'il n'y a pas concordance entre eux, on ne peut les utiliser conjointement pour les distinctions spécifiques et même de groupe. Il faut donc choisir entre les deux méthodes et, si les groupements de formes que l'on obtient par l'une pour établir

des coupes spécifiques ne correspondent pas à ceux auxquels on aboutit par l'autre, il faut nécessairement que l'un des deux groupements soit subordonné à l'autre, l'espèce étant *une* dans la nature, indépendante des moyens plus ou moins artificiels employés pour la délimiter.

Dans quelques groupes polymorphes on a appliqué la méthode histotaxique en étudiant l'anatomie d'une partie choisie d'un même organe et en la suivant dans toutes les formes à délimiter spécifiquement. Or, si l'on y constate une différence anatomique entre deux formes d'ailleurs identiques morphologiquement, y a-t-il lieu, par ce seul fait, de les séparer spécifiquement ? Il semble qu'il y a plutôt là les éléments d'une distinction subspécifique.

L'examen morphologique d'une plante phanérogame comprend, outre le port souvent si caractéristique, toutes ses parties depuis la racine jusqu'au sommet de la tige. Pour que l'examen histologique ait une valeur égale, il faudrait qu'il soit aussi complet, ce qui entraînerait un travail considérable et pratiquement peu possible puisqu'on devrait l'appliquer non seulement à chaque espèce, mais à chaque individu et à chaque organe de l'individu.

D'autre part, la structure intime est-elle plus fixe, moins plastique et moins sensible aux influences du milieu que les variations morphologiques ? Une longue et patiente série d'observations permettra seule d'être édifié sur ce point très important, car on ne pourra utiliser judicieusement les éléments anatomiques que lorsqu'on saura dans quelle mesure ils sont susceptibles de varier en raison des conditions biologiques.

Les tentatives faites pour appliquer l'histotaxie à la classification des Phanérogames, et dont quelques-unes sont dues à des maîtres de la science, méritent le plus grand respect ; mais, dans l'état actuel de nos connaissances, et sans préjuger l'avenir de la méthode histotaxique, il semble bien qu'en général, à quelques exceptions près, aussi bien au point de vue du principe que de la pratique, les caractères morphologiques doivent de préférence servir de base principale à la taxinomie. Si les caractères histologiques restent fixes ou sans variations importantes dans une espèce morphologique, ils servent de complément ; si, au contraire, ils subissent des variations notables et

surtout s'il s'agit moins d'un ensemble de caractères que des variations anatomiques d'une seule et même partie de la plante, alors il conviendrait de distinguer des sous-espèces ou, selon le cas, des subdivisions moindres du type spécifique morphologique.

Il semble qu'on se préoccupe trop souvent de chercher des différences et pas assez des ressemblances, des affinités, et la nomenclature gagnerait à être envisagée dans un sens plus synthétique.

On ne saurait certes étudier avec trop de précision les caractères histologiques, aussi bien que les caractères morphologiques ; mais au lieu de scinder d'une façon souvent excessive les types polymorphes en petites espèces, à limites plus ou moins vagues, alors qu'on a à sa disposition l'usage des sous-espèces, il serait préférable de s'engager résolument dans l'étude des données biologiques, en suivant de très près la distribution des formes. Cette voie semble devoir conduire à de bons résultats et à des solutions inattendues d'incertitudes sur le rang hiérarchique à attribuer à certaines modifications du type. Sans doute, on ne pourra pas toujours expliquer tout d'abord comment telle race a pu se différencier légèrement de telle ou telle façon du type par l'action du milieu ; mais on constatera cette influence, et cela d'autant plus sûrement que, dans d'autres lieux, les mêmes conditions de milieu coïncideront avec la présence des mêmes races. L'action modificatrice du milieu deviendra évidente et il ne sera pas inutile, comme on commence d'ailleurs à le faire aujourd'hui, d'indiquer les associations d'espèces qui donnent à la flore de chaque lieu sa physionomie particulière.

Les considérations précédentes n'apprendront sans doute rien de nouveau à beaucoup de botanistes que leur expérience personnelle aura conduits à admettre le principe de l'inégalité des types spécifiques et la nécessité de la marquer dans la nomenclature par la distinction de degrés hiérarchiques ; mais il faut songer aussi à faciliter la tâche des jeunes botanistes et à les encourager à entreprendre ou à poursuivre l'étude de la Systématique qui semble aujourd'hui un peu délaissée. Les Phanérogames et, à la rigueur, les Cryptogames vasculaires et les Muscinées de la France sont, sauf quelques lacunes, assez

bien connues ; mais il reste beaucoup à faire, malgré quelques brillants travaux locaux, pour les Lichens, les Champignons et les Algues. Enfin la Flore de nos vastes colonies, simplement ébauchée dans certaines parties, reste ailleurs dans une obscurité presque complète, et tous les concours sont nécessaires pour en faire connaître les richesses.

REMARQUES SUR LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DU *CISTUS POLYMORPHUS* WILLK.

A PROPOS DE LA PRÉSENCE DE LA SOUS-ESPÈCE *VILLOSUS* L. A TÉNÉRIFFE

Par **Médéric GARD.**

Bien que les Cistes comptent parmi les plantes les plus caractéristiques de la région méditerranéenne, les diverses espèces sont loin d'avoir la même aire de dispersion.

L'une des plus largement répandues est le *Cistus polymorphus* Willk., qui comprend plusieurs sous-espèces, dont quatre parfaitement définies : *C. villosus* L., *C. corsicus* Lois., *C. incanus* L. et *C. creticus* L. On le rencontre dans la partie moyenne et orientale de la région méditerranéenne. La sous-espèce *villosus* L., qui fait l'objet de ces remarques, occupe toute la région de dispersion de l'espèce. Elle existe, en effet, en Corse, en Sardaigne, en Italie, en Sicile, dans la presqu'île des Balkans, en Asie Mineure, en Syrie, dans le nord de la Palestine, en Algérie et au Maroc, et enfin en Portugal, où elle est très rare, car M. Daveau dit à ce sujet : « Le *C. polymorphus* Willk. var. *villosus* n'a été récemment observé que dans les environs de Coïmbre. Il devait être anciennement plus répandu, car Clusius l'indique au-dessus de Lisbonne et sur la route de Coïmbre jusqu'à la mer. »

Si, d'après Willkomm (2), il existe en Espagne, Grosser (3)

1. J. Daveau, *Cistinées du Portugal,* extrait du *Boletim da Sociedade Broteriana,* IV, Coimbra, 1886.
2. Willkomm, *Cistinearum orbis veteris descriptio monographica,* Leipzig, 1856.
3. W. Grosser, *Cistaceæ* (Pflanzenreich d'Engler), Leipzig, 1903.

ne l'y signale pas, tandis que Rouy et Foucaud (1) l'y indiquent avec doute.

Des documents nouveaux me permettent d'avancer qu'il existe aussi aux Iles Canaries (Ténériffe) (2).

MM. Schröter et Rikli, de Zürich, ont bien voulu me confier l'étude des Cistes qu'ils ont recueillis à Ténériffe, du 14 mars au 27 avril 1908. Le docteur O. Burshard, botaniste résidant à Orotava, avait étiqueté l'un d'eux *C. candidissimus* Dunal avec, en synonymie, *C. vaginatus* var. β. *leucophyllus* Spach. J'ai reconnu, par l'examen des caractères anatomiques et des caractères morphologiques, le *Cistus polymorphus* Willk. subspec. *villosus* L. dans les divers échantillons étudiés. Ils ont été récoltés sur la côte septentrionale de l'île, dans la région basse, entre 100 et 250 mètres d'altitude.

Les caractères anatomiques rattachent, sans conteste, le *C. candidissimus* au *C. vaginatus* (3), contrairement à l'opinion de Grosser (4) qui l'identifie au *C. obseckiæfolius* (5). Or le premier est si différent du *C. polymorphus* Willk. que la con-

1. Rouy et Foucaud, *Flore de France*, t. 2, 1895.

2. Linné, puis Pourret (*Projet d'une histoire générale de la famille des Cistes*, manuscrit présenté à l'Académie des Sciences de Toulouse, 1783, publié par Timbal-Lagrave, *in Reliquiæ Pourretianæ*, 1875) mentionnent, en France, la sous-espèce voisine, *C. incanus*, aux environs de Narbonne, où elle n'a pas été retrouvée. Timbal-Lagrave (*Reliquiæ Pourretianæ*, 1875) s'est livré, à ce sujet, à une discussion assez subtile pour montrer que ces deux auteurs, induits en erreur par une mauvaise figure de *Clusius*, avaient probablement confondu cette plante avec le *C. crispus*. Semblable confusion serait étrange de la part d'un auteur aussi sagace que Pourret et connaissant si bien les plantes de la « Gaule narbonnaise ». Pourret se contente, il est vrai, de signaler l'existence du *C. crispus* sans ajouter de détails. Mais il indique pour le *C. incanus* une seule localité, *les bains de Rennes*, où l'aurait recueilli De Lapeyrouse, son ami et correspondant. Or le *C. crispus* étant très abondant dans l'Aude, si Pourret l'avait confondu avec le *C. incanus*, il eût signalé cette fréquence et n'eût pas indiqué une localité unique. De plus, Pourret ajoute qu'une réelle affinité réunit le *C. villosus* au *C. incanus*.

Enfin De Lapeyrouse (*Histoire abrégée des plantes des Pyrénées*, 1813) distinguait parfaitement le *C. crispus* du *C. incanus* et il signale ce dernier dans les Pyrénées de l'Aude. Il serait intéressant de l'y rechercher, car les Flores actuelles le passent sous silence. Il est vrai que, d'après M. Clos (*Révision comparative de l'herbier et de l'histoire abrégée des Pyrénées de Lapeyrouse*, 1857), le *C. incanus* manque dans l'herbier de De Lapeyrouse.

3. M. Gard, *Rôle de l'anatomie comparée dans la distinction des espèces de Cistes* (*C. R. Ac. Sc.*, 3 juin 1907).

4. W. Grosser, *Cistaceæ* (*Pflanzenreich* d'Engler), Leipzig, 1903.

5. J'ai eu à ma disposition des échantillons de l'herbier Thuret, de l'herbier du Museum d'histoire naturelle de Paris, les n[os] 1255 et 1253 des *Plantæ canarienses* de Bourgeau (ex itinere secundo, 1855) que renferment les herbiers Motelay et Lespinasse appartenant aux collections de la ville de Bordeaux.

fusion du docteur Burshard s'explique difficilement. Je crois cependant en avoir saisi la raison. Elle doit être attribuée à une erreur qui s'est glissée dans l'ouvrage de Webb et Berthelot. Dans ma Note du 3 juin 1907, j'écrivais (p. 3, en renvoi) : « Webb et Berthelot, dans leur *Histoire naturelle des Iles Canaries*, font bien du *C. candidissimus* Dunal une variété du *Rhodocistus Berthelotianus* Spach = *C. vaginatus* Ait., mais le dessin qu'ils en donnent est bien différent des belles planches de Willkomm (1) et de Sweet (2), et éloigne considérablement la plante de Dunal du *C. vaginatus*. Il y a là une contradiction inexplicable. » Je ne me suis pas préoccupé alors de savoir quelle espèce représente ce dessin de Webb et Berthelot. Je n'avais pas remarqué, d'ailleurs, l'*erratum* inséré dans la table des planches : « *delenda tabula 12 quæ per errorem inscripta est Cistus candidissimus Dun.* » Mais si les auteurs disent ce que n'est pas la planche 12, ils ne disent pas ce qu'elle est. Or ce dessin représente précisément le *C. polymorphus* subspec. *villosus* L. (3). Quoi qu'il en soit, le docteur Burshard, auteur d'*exsiccata* estimés, et probablement d'autres botanistes paraissent avoir suivi le seul ouvrage qui existât, jusqu'à ces derniers temps, pour la flore de l'archipel canarien, l'*erratum* précédent leur ayant échappé (4).

Il paraît vraisemblable que les auteurs de la *Phytographia* ont récolté le *C. polymorphus* subsp. *villosus* à Ténériffe, mais que des confusions ou des substitutions de noms et de plantes s'étant produites, le doute les a empêchés de certifier leur découverte.

Aux trois espèces connues de Cistes vivant aux Canaries, *C. osbeckiæfolius* Webb, *C. vaginatus* Ait., *C. monspeliensis* L., s'en ajoute donc une quatrième : *C. polymorphus* Willk. subspec. *villosus* L. Les deux premières sont endémiques, les deux autres sont communes à la région méditerranéenne.

Les Phytogéographes qui croient à l'existence d'un ancien

1. Willkomm, *Cistinearum orbis veteris descriptio monographica*, 1856.
2. Sweet, *Cistineæ*, Londres, 1825-1830.
3. La planche suivante, qui porte le même numéro 12, reproduit fidèlement le *C. vaginatus* type.
4. Dans un travail récent : *Les Iles Canaries*, *Flore de l'Archipel*, Paris, 1908, MM. Pitard et Proust ne font pas mention de l'existence du *C. villosus* dans ces îles.

continent relié à l'Europe, et dont les Canaries seraient un des vestiges, trouveront, dans ce fait nouveau, un argument en faveur de cette hypothèse.

REVISION DE LA FLORE FOSSILE DES GRÈS YPRÉSIENS DU BASSIN DE PARIS

(*Suite.*)

par **P.-H. FRITEL**

9. [65]. **Salix axonensis** Wat., Desc. pl. foss. du bass. de Paris, p. 170, pl. 49, fig. 4.

Parmi les empreintes de Belleu que Watelet rapporte aux Saules, c'est la seule qui me paraisse justifier cette détermination. Elle représente une feuille serratée, qui, par sa taille, sa forme et le mode de denticulation de ses bords, n'est pas sans analogie avec celles du *Salix alba* L., comme l'a déjà fait remarquer Schimper.

Quant aux empreintes qui ont été désignées par Watelet sous le nom de [68] *Salix falcifolia*, elles rentrent dans la catégorie des restes indéterminables et sans aucune signification ; cette dernière espèce doit donc disparaître de la nomenclature.

10. [63]. **Populus modesta** Wat., loc. cit., p. 168, pl. 48, fig. 4.

La forme générale de cette feuille paraît justifier l'interprétation de Watelet. Schimper la compare aux feuilles du *P. nigra* actuel, et surtout au *P. melanaria* de Heer, tout en faisant remarquer que son bord est uni et que les nervures primaires latérales font défaut.

Bien que l'absence de ces deux derniers caractères puisse être due à l'enroulement des bords du limbe, fait qui se rencontre souvent sur les empreintes du grès de Belleu, elle laisse planer un doute sur la valeur de la détermination générique de Watelet.

La seconde forme décrite par Watelet, sous le nom de [64] *Populus suessionensis* (loc. cit., p. 169, pl, 48, fig. 2, 3), est re-

présentée par des lambeaux de feuilles d'assez grande taille, mais d'une conservation défectueuse et qui, par leur forme ou leur nervation, ne paraissent avoir rien de commun avec des feuilles de Peuplier.

11. [21, 23-26]. **Myrica** (*Comptonia*) **suessionensis** (Wat.) Frit., Bull. Soc. géol. de France (4°), t. VIII, p. 274, pl. III, fig. 2-4. — *Comptonia suessionensis* Wat., Desc., pl. foss. du bass. de Paris, p. 122, pl. 33, fig. 2. — *Comptonia triangulata* Wat., loc. cit., p. 124, pl. 33, fig. 4. — *Comptonia pedunculata* Wat., loc. cit., fig. 5-6. — *Comptonia rotundata* Wat., loc. cit., fig. 7.

Dans sa Monographie des *Comptonia* fossiles, M. Edw. W. Berry conserve comme espèces distinctes les *C. suessionensis* et *C. pedunculata,* mettant en synonymie de ce dernier le *C. rotundata* de Watelet. Il rattache de plus le *C. concisa* Wat. au *C. macroloba* Web. et Wess et le *C. triangulata* au *Myrica Gaudini* de Heer.

Mais pour ces rapprochements, M. Berry n'a pu se baser que sur l'examen des figures très inexactes de l'atlas de Watelet.

Nous croyons avoir démontré (1) que les nombreuses formes distinguées spécifiquement par Watelet n'étaient en réalité que des variantes morphologiques d'un type unique, pouvant coexister sur un même individu, comme cela se voit sur le *Myrica* (*Comptonia*) *asplenifolia* Rich. actuel de l'Amérique du Nord, espèce très voisine d'ailleurs du *Comptonia* de Belleu.

12. [22]. **Myrica** (*Comptonia*) **Matheroniana** (Sap.) Berry, in The Amer. Nat., vol. XL, n° 475. — *Comptonia Matheroniana* Sap., Étud. sur la végét. du S.-E. de la France à l'époq. tert., vol. 2, p. 93, pl. 5, fig. 7. — *Comptonia magnifica* Wat., Pl. foss. du bass. de Paris, p. 123, pl. 33, fig. 3. — *Myrica magnifica* (Wat.) Schimp., Trait. Paléont. végét., vol. 2, p. 554; vol. 3, p. 691, pl. 55, fig. 10.

Schimper, qui ne semble pas avoir vu le type, dit : « Cette feuille établit, par sa forme oblongue, par ses lobes irréguliers et courts, et par son mode de nervation, la transition des *Comptonia* aux *Myrica.* »

1. P.-H. Fritel, *Révision des Myricacées fossiles du grès de Belleu* (Bull. Soc. géol. de France (4°), t. VIII, p. 274, pl. III, 1908).

Or, quand on examine l'échantillon type, on s'aperçoit que les détails de nervation y sont absolument invisibles; il ne peut donc en être question.

Par la forme et la découpure des lobes, le *M. magnifica* diffère légèrement de l'espèce aquitanienne, dont les lobes sont dentelés sur les bords et plus larges que hauts, contrairement à ce qui se voit sur l'empreinte de Belleu. Néanmoins, et vu l'état défectueux de cette dernière, nous conservons le rapprochement fait par M. W. Berry (1).

13. [29]. **Betuloxylon parisiense** (Ung.). Conw. — *Betulinium parisiense* Unger, Syn. plant. foss. p. 215.

Ce bois ne provient pas du calcaire grossier, comme Watelet l'indique, avec doute d'ailleurs, mais bien du sommet des sables cuisiens. Il se place donc exactement sur le niveau straligraphique des grès de Belleu.

A propos de ce fossile, Graves, en le mentionnant, indique que ces bois pétrifiés sont ordinairement isolés et épars dans la masse des sables « glamonieux » (yprésiens). Il cite comme localités où ces bois se trouvent communément : Attichy, Croutoy, Cuise-Lamotte, les pentes du Mont-Collet au dessus de Trosly-Breuil, Pierrefonds, Saint-Pierre-en-Châtres, Saint-Nicolas de Courson, Vaudrempont, Gilocourt, Feigneux, Mareuil-sur-Ourcq, Coye, Mont-Saint-Siméon, près Noyon, Villers-Saint-Paul, Hénonville, Alléré, Gouvieux, Le Gallet, près Crèvecœur.

En décrivant la flore des grès de Belleu, Watelet a distribué dans différentes familles des empreintes qui paraissent devoir être rapportées aux Castanées et qui peuvent être réparties entre les genres *Dryophyllum*, *Pasianopsis* et *Quercites*, qui ont déjà de nombreux représentants dans les flores du Crétacé tout à fait supérieur et dans celles des étages thanétien et sparnacien.

Les *Betula suessionensis*, *Quercus axonense*, *Q. prisca*, *Fagus eocenica*, *F. dubia*, *Carpinus suessionensis*, *Ulmus nobilis*, *Castanea eocenica* et *C. Saportæ* nous paraissent plus particulièrement assimilables aux *Dryophyllum*; c'est

1. W. Berry, *Living and fossil species of* Comptonia (The Amer. Nat. vol. XL, n° 475, p. 507).

pourquoi nous les réunissons, à titre de synonymes, à quelques-unes des espèces de ce genre, rencontrées dans les formations précitées.

On sait que le terme générique de *Dryophyllum* désigne les plus anciennes Quercinées, dont les caractères correspondent à ceux des feuilles de certaines formes asiatiques du genre *Quercus,* des sections *Pasiana* Miq., *Cyclobalanus* Endl., *Chlamydobalanus* Endl., et du genre *Castanopsis.*

14. [43, 44, 39, 28, 42, 47]. **Dryophyllum Dewalquei** Sap. et Mar., Rév. fl. des marn. heers. de Gelinden, premier mémoire (1873), p. 37, pl. II, fig.-6; pl. III, fig. 1-4; pl. IV, fig. 1-4. — *Castanea Saportæ* Wat., Desc. pl. foss. du bass. de Paris, p. 142, pl. 38, fig. 4-5. — *Castanea eocenica* Wat., loc. cit., p. 143, pl. 38, f. 1. — *Quercus axonensis* Wat., loc. cit., p. 139, pl. 35, fig. 2. —? *Betula suessionensis* Wat., loc. cit., p. 129, pl. 34, fig. 4-5. — ? *Fagus eocenica* Wat., loc. cit., p. 141, pl. 37, fig. 6. — ? *Ulmus nobilis* Wat., loc. cit., p. 148, pl. 37, fig. 2. — ? *Q. prisca* Wat., loc. cit., p. 130, pl. 36, fig. 4.

Fig. 5 (*A*, *B*, *C*, *D*) et 6 (*A*, *B*, *C*, *D*).

Les *Castanea Saportæ* et *C. eocenica*, de Watelet, qu'il convient de réunir sous un même nom, semblent être très voisins de certaines feuilles du *Drophyllum Dewalquei* de Gelinden.

Les empreintes du grès de Belleu ressemblent à ce dernier, d'abord par la forme du limbe (assez variable d'ailleurs dans l'une et dans l'autre espèce) qui est plus ou moins atténué sur le pétiole et longuement acuminé au sommet, cette partie étant d'ailleurs souvent absente sur les fossiles ; puis, par le nombre des nervures secondaires, qui forment avec la primaire un angle d'environ 50° dans chacune de ces espèces ; enfin, par le mode de denticulation des bords du limbe, où les dents paraissent être disposées de la même manière et de forme identique.

Si le lecteur veut bien se reporter au travail de de Saporta et Marion, il verra qu'il semble difficile de séparer les unes des autres les empreintes figurées pl. 2, fig. 3, et pl. 4, fig. 3 de celles données par Watelet sous le nom de *Castanea Saportæ* dans

sa pl. 38, fig. 4, et de *Castanea eocenica*, sous le n° 1 de la même planche ; il en sera de même pour la fig. 5, pl. 38 de Watelet, qui paraît absolument conforme à ce que montrent la fig. 5 de la pl. 2 et les fig. 1 et 4 de la pl. 3 du Mémoire sur la

Fig. 5. — *Dryophyllum Dewalquei* Sap. et Mar. — Feuilles réduites de 1/3.
A. Empreinte de Skopau (*Quercus furcinervis* Heer);
B. Empreinte de Belleu (*Castanea eocenica* Watelet);
C, D. Empreintes de Belleu (*Castanea Saportæ* Watelet).
[*B, C, D,* Coll. Museum de Paris.]

flore de Gelinden. Le *Quercus axonensis* de Watelet est également inséparable de l'empreinte représentée par la fig. 2 de la pl. 2 du même Mémoire.

Nous rappellerons qu'il semble naturel de réunir à ce même *Dryophyllum Dewalquei* le *Quercus furcinervis* Rossm sp. (figuré par Heer dans la pl. IX, fig. 5, 6 et 7 de la flore de Skopau, et *Dryandroides Meissneri* (loc. cit., pl. V, fig. 12).

Il en est vraisemblablement de même pour les feuilles que Crié figure sous le nom de *Myrica æmula* dans sa flore des grès à *Sabalites* de la Sarthe (thèse de doctorat, pl. 8 (H). fig. 38 et 41, en particulier).

Quant aux deux lambeaux de feuilles décrits par Watelet sous les noms de *Betula suessionensis* (fig. 6, *C*) et de *Fagus*

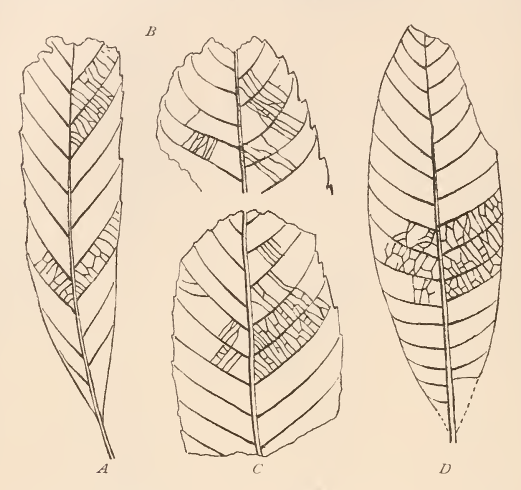


Fig. 6. — *Dryophyllum Dewalquei* Sap. et Mar. — Feuilles réduites de 1/3.
A. Empreinte type du *Quercus axonensis* Wat.
B. Empreinte type du *Fagus eocenica* Wat.
C. Empreinte type du *Betula suessoniensis* Wat.
D. Empreinte type du *Quercus prisca* Wat. (Cette dernière à bords fortement enroulés.)

eocenica (fig. 6, *B*), ils peuvent être rapportés au *Castanea eocenica* (fig. 5 *B*), du même auteur ; mais il convient de dire qu'ils sont trop incomplets pour permettre un examen précis, et bien que le dessin de Watelet laisse voir, pour le premier, une certaine ressemblance avec la figure donnée par de Saporta de son *Betula ostryæfolia* de Sézanne, nous avons pu nous convaincre, par l'examen du type, que la figure de Watelet est fortement restaurée (les nervures tertiaires étant presque invisibles sur l'échantillon et les bords indiscernables), et qu'il n'y a lieu de considérer cette empreinte que comme un lambeau de

feuille de *Dryophyllum* difficile à identifier spécifiquement. La même remarque s'impose en ce qui concerne le *Fagus eocenica*.

15. [45]. **Dryophyllum subcretaceum** Sap., Études sur la vég. tert., II, p. 42. — Pl. foss. des trav. anc. de Sézanne, p. 59 (347) fig. 10; pl. V, fig. 1-3. — ? *Carpinus suessionensis* Wat., Desc. pl. foss. du bass. de Paris, p. 145, pl. 37, fig. 8.

Fig. 7.

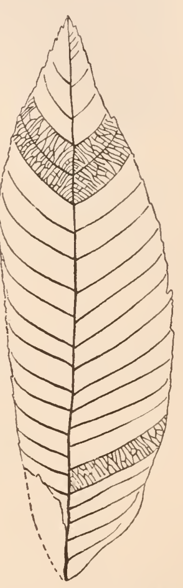


Fig. 7. — *Dryophyllum subcretaceum* Sap. (type du *Carpinus suessionensis* de Wat.), réd. (coll. Museum de Paris).

Le *Carpinus suessionensis* de Watelet est représenté par une empreinte dont l'étude est rendue difficile par son état de conservation défectueux. Les détails de la nervation sont loin d'être aussi nets que les a figurés Watelet, et les bords de la feuille ne laissent voir que bien difficilement les denticulations marginales.

Nous n'hésiterons cependant pas à rapporter cette empreinte au genre *Dryophyllum*, bien qu'elle diffère sensiblement des précédentes par sa forme générale, par la disposition de ses nervures secondaires et, peut-être aussi, par le mode de découpure de ses bords.

Elle nous paraît en effet plus voisine des feuilles décrites par de Saporta sous le nom de *Dryophyllum subcretaceum* : c'est bien le même limbe légèrement inéquilatéral, mais un peu plus régulièrement ovalaire, plus obtusément atténué sur le pétiole que dans aucune des formes précédemment citées.

L'angle sous lequel les nervures secondaires s'échappent de la médiane est sensiblement le même (50°) ; enfin, autant que le laisse voir l'empreinte de Belleu, les dents qui découpent la marge sont beaucoup plus fines et plus régulièrement espacées que dans le *D. Dewalquei*, mais ce caractère se retrouve préci-

sément dans le *D. subcretaceum*, tel que de Saporta le représente.

Ce sont, croyons-nous, des affinités suffisantes pour réunir la feuille de Belleu à celle de Sézanne.

Nous signalerons en passant, comme pouvant aussi être rapportée au *D. subcretaceum*, la feuille décrite et figurée par Watelet sous le nom d'*Ulmus oppositinervis*, provenant de Sézanne, et sur l'identité générique de laquelle de Saporta avait déjà émis quelque doute, en la considérant néanmoins comme extrêmement voisine de son *Ulmus antiquissima* Sap. du même gisement.

(*A suivre.*)

Le Gérant : L. Morot.

Paris.— J. Mersch, imp., 4*bis*, av. de Châtillon.

22e ANNÉE N^{os} 7-9 JUILLET-SEPTEMBRE 1909

JOURNAL DE BOTANIQUE

(2e série, Tome II)

REVISION DE LA FLORE FOSSILE DES GRÈS YPRÉSIENS DU BASSIN DE PARIS

(*Suite.*)

par **P.-H. FRITEL**

16. [41]. **Dryophyllum levalense** Marty, Études sur les végét. foss. du Trieu de Leval, p. 18, fig. D et pl. VII, fig. 4. — *Ficus* sp. Gosselet, Observ. sur la flore des sables d'Ostricourt, p. 106, pl. V, fig. 13. — *Fagus dubia* Wat., loc. cit., p. 140, pl. 37, fig. 7.

Fig. 8.

Watelet inscrit sous le nom de *Fagus dubia* la base d'une feuille appartenant vraisemblablement au genre *Dryophyllum*

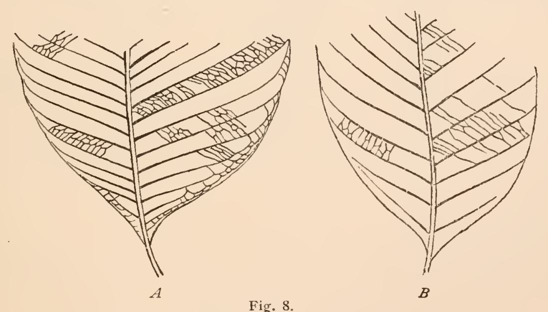


Fig. 8.
A. Base d'une feuille du *Dryophyllum levalense* Marty, réd. de 1/3 (d'après Marty).
B. Feuille du *Fagus dubia* de Watelet, réd. de 1/3 (d'après nature).

et qui nous paraît présenter les plus grands rapports avec une figure de Marty, représentant le *D. levalense* du Montien belge.

Ces deux espèces présentent néanmoins quelques différences, facilement saisissables par l'examen des croquis ci-joints.

Bien que la forme de la base du limbe soit identique, celui-ci est cependant plus largement ovalaire dans l'espèce belge, dont les nervures secondaires sont aussi un peu plus serrées et partant plus nombreuses.

Mais comme l'a montré M. Marty dans sa belle étude, le *D. levalense* est très variable et il se peut que l'empreinte de Belleu corresponde à une des nombreuses formes de l'espèce de Leval.

Nous ajouterons que le *Dryophyllum* de Belleu paraît être extrêmement voisin de la feuille signalée à Artres, par M. Gosselet, comme *Ficus* sp., feuille que M. Marty rapporte, avec juste raison, à son espèce montienne.

C'est encore dans la flore de Gelinden, décrite par de Saporta et Marion, qu'il convient de chercher les analogues de quelques types rencontrés à Belleu et décrits par Watelet comme Saules, Chênes ou Lauriers.

17. [66-67]. **Pasianopsis vittatus** Sap. et Mar., Ess. sur la végét. à l'époque des marnes heersiennes, p. 43, pl. 1, fig. 4. — *Salix deperdita* Wat., loc. cit., p. 171, pl. 49, fig. 1-3. — *Salix crebrinervia* Wat., loc. cit., p. 171, pl. 49, fig. 5, 6.

Fig. 9.

Schimper, dans son Traité de Paléontologie végétale (t. II, p. 673), fait remarquer, avec raison, que les figures données par Watelet n'indiquent aucune différence entre le *Salix crebrinervia* et le *S. deperdita*. Nous avons pu constater l'exactitude de cette remarque en examinant les types conservés dans les collections du Muséum de Paris.

De plus, quand on compare ces empreintes avec les figures, données par de Saporta et Marion, des feuilles lauriformes décrites par eux sous le nom de *Pasianopsis*, et en particulier avec le *P. vittatus* (*Dryophyllum vittatum* S. et M.), on voit qu'il est bien difficile de saisir les différences qui pourraient faire admettre leur distinction générique. On y retrouve, en effet, la forme linéaire allongée du limbe rétréci à la base et vers le sommet. Il y a, de plus, identité dans les rapports de la largeur à la hauteur de celui-ci et même ondulation légère des marges. Les analogies présentées par la nervation ne sont pas

moins frappantes, l'angle fait avec la médiane par les nervures secondaires est le même, ainsi que l'écartement de ces dernières

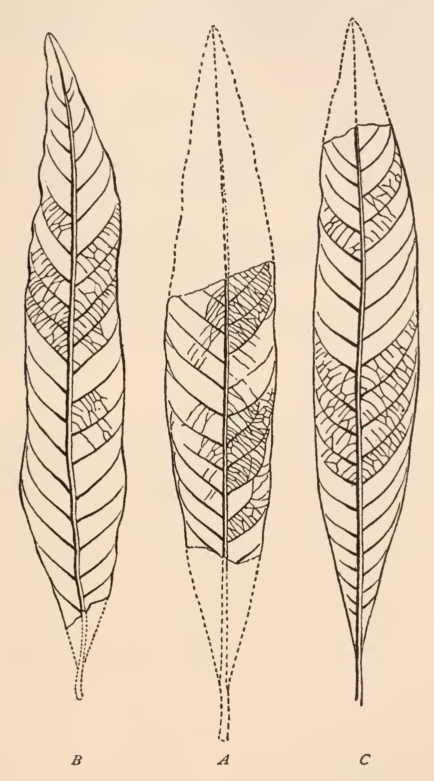


Fig. 9. — *Pasianopsis vittatus* Sap. et Mar., réd. de 1/3.
A. Feuille de Gelinden (type de l'espèce).
B. Feuille de Belleu, légèrement enroulée sur les bords (type du *Salix deperdita* Wat.).
C. Feuille de Belleu (type du *Salix crebrinervia* Wat.)
B, C, Coll. Museum de Paris.

qui ont un parcours identique, les nervures tertiaires elles-mêmes constituent, en reliant transversalement les secondaires entre elles, un réseau absolument semblable dans les deux séries

d'empreintes. L'examen des figures *A, B, C,* fig. 9, démontrera d'ailleurs cette similitude, mieux que toute description.

Nous réunirons donc au *Pasianopsis vittatus* de Saporta et Marion les *Salix deperdita* et *S. crebrinervia* de Watelet, en insistant surtout sur l'identité générique.

Entre autres espèces vivantes du genre *Pasiana* auxquelles l'espèce fossile peut être comparée, MM. de Saporta et Marion mentionnent les *P. (Quercus) spicata* Sm. et *Pasiana fenestrata* (Roxb.) Oerst. qui sont très répandus dans les bois montueux de l'Inde, et qui se retrouvent à Java et à Borneo.

18. [33-48-83]. **Pasianopsis retinervis** Sap. et Mar., p. 48, pl. VII, fig. 2. — *Quercus inæqualis* Wat., loc. cit., p. 136, pl. 35, fig. 8 — ? *Ulmus modesta* Wat., loc. cit., p. 149, pl. 37, fig. 1. — *Laurus belenensis* Wat., loc. cit., p. 185, pl. 52, fig. 1.

Fig. 10.

Bien que le *P. retinervis* soit extrêmement voisin de l'espèce précédente, MM. de Saporta et Marion ont cru devoir l'en distinguer ; le limbe est en effet plutôt ellipsoïde-allongé que linéaire, et le sommet présente sensiblement la même forme, mais, à la base, le limbe est plus inégal et moins longuement atténué ; comme dans le *P. vittatus,* la marge est entière et légèrement festonnée. Il y a cependant lieu de noter que ce dernier caractère est difficilement reconnaissable sur les empreintes de Belleu, qui, le plus souvent, sont enroulées sur leurs bords.

Comme le montrent comparativement nos fig. 10, *A, B, C, D.* la nervation est extrêmement voisine dans toutes les formes que nous énumérons ci-dessus. L'ensemble de ces analogies nous laisse supposer qu'on se trouve en présence de représentants d'un type de Castaninées qui, avec les *Dryophyllum* précités, devaient occuper une place importante dans la constitution de la flore parisienne au début de l'ère tertiaire. Le rapprochement de l'*Ulmus modesta* Wat. du *Pasianopsis* belge est plus douteux, la forme plus nettement acuminée du sommet faisant ressembler cette feuille à celles du *Q. lappacea* Roxb. actuel. Le manque absolu de denticulations marginales, figurées à tort par Watelet (et qui ne sont que des accidents dus à la rugosité

de la roche encaissante), précise néanmoins la ressemblance de la feuille de Belleu avec celles des *Pasiana* actuels.

De Saporta et Marion ont rapproché de leur *P. retinervis* les espèces vivantes qui suivent : *Pasiana (Quercus) glaberrima*

Fig. 10. — *Pasianopsis retinervis* Sap. et Mar.
A. Feuille de Gelinden (type de l'espèce).
B. Feuille de Belleu (type du *Quercus inæqualis* Watelet).
C. Feuille de Belleu (type de l'*Ulmus modesta* Watelet).
D. Feuille de Belleu (type du *Laurus Talonensis* Watelet).
Réd. de 1/3 (Coll. Muséum de Paris).

Bl., *P. Korthalsii* (Bl.) Œrsted et *P. pseudo-molluca* (Bl.) Œrst.

C'est à tort, croyons-nous, qu'ils rapportent dans leur tableau récapitulatif le *Quercus Lamberti* Wat. au *Pasianopsis retinervis*, l'échantillon type du *Quercus* de Watelet étant nettement différent de la plante de Gelinden, comme le montre la figure du *Q. Lamberti* que nous donnons plus loin.

Peut-être pourrait-on adjoindre aux *Pasianopsis* éocènes les empreintes des grès de la Sarthe signalées par Crié sous le nom de *Quercus tæniata* Sap., qui comprend « toutes les feuilles linéaires, assez larges, atténuées aux deux extrémités, brièvement pétiolées et parfaitement entières », qui sont très communes dans les grès de Sargé, de Saint-Pavace, Saint-Aubin et Pruille-le-Chétif (Sarthe).

Sous le nom générique de *Quercites,* nous rangerons quelques empreintes qui présentent dans leurs caractères des affinités évidentes avec les Chênes à feuilles persistantes de l'Asie.

Toutes sont entières, à bords simples, mais varient sensiblement quant à la forme générale du limbe.

On sait combien est grande la diversité des formes du genre *Quercus* dans la flore actuelle. Les caractères fournis par la nervation n'ayant rien de constant, il devient donc extrêmement difficile de démontrer que les fossiles auxquels on a appliqué le nom générique de *Quercus* aient réellement appartenu à ce genre. La difficulté est particulièrement grande quand on envisage les Chênes à feuilles entières, lauriformes, comme celles que nous devons examiner ici.

19. [31]. **Quercites Lamberti** (Wat.) nob. — *Quercus Lamberti* Wat., loc. cit., p. 135, pl. 35, fig. 5.

Fig. 11, *A*.

Cette espèce, à laquelle Schimper réunit à tort le *Q. sepulta,* diffère de cette dernière par un limbe plus lancéolé, moins longuement atténué à la base et plus brusquement retréci au sommet. Les nervures sont aussi plus nombreuses, plus irrégulièrement disposées le long de la médiane et beaucoup moins ascendantes ; de plus on constate sur le *Q. Lamberti* la présence de nervures intermédiaires qui font absolument défaut sur le *Q. sepulta*. Il y a donc lieu de maintenir entre ces deux types la distinction établie par Watelet.

Il est également impossible d'admettre le rapprochement fait par de Saporta entre son *Pasianopsis retinervis* et l'empreinte de Belleu, quand on a sous les yeux l'échantillon type que reproduit notre figure 10. Le *Pasianopsis* thanétien est beaucoup plus allongé dans sa forme générale, plus étroit surtout,

et beaucoup plus longuement atténué aux deux extrémités. Les nervures secondaires y sont aussi plus nombreuses, plus régulièrement disposées, et les nervures intermédiaires y font absolument défaut.

Nous croyons donc pouvoir rétablir l'espèce de Watelet sous le nom générique de *Quercites,* en faisant remarquer les

Fig. 11.
A. Quercites Lamberti, type du *Quercus Lamberti* Wat.
B. — *sepultum,* type du *Quercus sepulta* Wat.
C. Quercus Championi actuel de Chine.

affinités qui paraissent relier cette forme à certains Chênes actuels de l'Asie et au *Quercus leiocarpa* de la Chine, par exemple, dont la nervation est presque identique, mais dont la forme générale du limbe est sensiblement plus étroite.

L. Crié, dans ses Recherches sur la végétation de l'Ouest de la France à l'époque tertiaire (p. 33), place le *Q. Lamberti* dans le groupe du *Q. imbricaria* Michx. actuel, espèce qui habite l'Amérique boréale.

20. [32]. **Quercites sepultum** (Wat.) nob. — *Quercus sepulta* Wat., loc. cit., p. 135, pl. 35, fig. 7.

Fig. 11, *B*.

Cette empreinte, que Schimper considérait comme devant être réunie au *Q. Lamberti* de Watelet, en diffère cependant notablement ; la forme générale du limbe, bien qu'assez voisine, n'est pas identique, les nervures secondaires sont bien moins nombreuses, le *Q. sepultum*, n'en présentant que 5 ou 6 paires, alors que dans le *Q. Lamberti* on en compte 9-10. La première espèce est complètement dépourvue de nervures intermédiaires, alors que la seconde en présente 5 ou 6 sur la longueur totale du limbe; enfin l'angle d'émergence est plus ouvert dans le *Q. Lamberti* que dans le *Q. sepultum* et dans ce dernier les nervures secondaires sont beaucoup plus ascendantes.

Dans la flore actuelle c'est le *Q. Championi*, de la Chine, qui paraîtrait le plus voisin du *Q. Lamberti* par la forme du limbe (fig. 11, *C*) et par les caractères de la nervation, bien que cette dernière ne se distingue pas très nettement sur le fossile, contrairement à ce que représente la figure de Watelet.

En ce qui concerne les autres espèces de *Quercus* mentionnées par Watelet, il y a lieu de faire les plus grandes réserves quant à leur détermination générique.

En effet, on a vu que les *Q. axonensis* et *Q. prisca* étaient en réalité des *Dryophyllum*. Les empreintes désignées sous les noms de [37] *Q. divergens*, [36] *Q. parallelinervis*, [34] *Q. spathulata* et [38] *Q. bifurca*, n'appartiennent pas au genre *Quercus*.

Quant au [40] *Q. paucinervis*, c'est une empreinte insignifiante qui ne présente aucun caractère permettant de la rapporter aux Chênes, et qu'il est nécessaire de rayer de la nomenclature.

Les Morées sont très certainement représentées dans la flore de Belleu, mais par des types beaucoup moins variés que le laisse supposer la liste de Watelet. Les seules espèces que l'on puisse admettre dans cette famille sont celles auxquelles cet auteur a appliqué les noms de *Ficus eocenica*, *F. formosa*, *Artocarpidium Desnoyersi* et *Juglans magna ;* de plus, il y a lieu de réunir à ces espèces, à titre de synonymes, un certain nombre d'empreintes considérées par Watelet comme appartenant à d'autres familles.

21. [118, 97, 61]. **Ficus magna** (Wat.) nob. — *Juglans magna* Wat., Desc. pl. foss. du Bass. de Paris, p. 230, pl. 57, fig. 5. — *Artocarpidium ovalifolium* Wat., loc. cit., p. 162, pl. 46, fig. 5.

L'empreinte qui donne lieu à cette espèce est inscrite dans la collection de Watelet et figurée dans son ouvrage sous le nom générique de *Juglans*. Elle représente un organe en grande partie mutilé, mais dont il est facile de reconstituer la figure exacte. Bien que le réseau veineux soit mal conservé, vu la grossièreté du grain de la roche encaissante, il est néanmoins possible de discerner les nervures principales et, par places, les nervures d'ordre inférieur qui montrent dans leur disposition beaucoup plus de rapports avec ce que l'on peut observer sur certains *Ficus*, que ce que montrent les *Juglans* auxquels Watelet rapporte ce fossile.

Nous réunissons à cette espèce les empreintes, toutes plus ou moins mauvaises, attribuées par Watelet au genre *Artocarpidium,* sous le nom d'*A. ovalifolium,* sans qu'il soit possible de saisir les raisons qui lui font choisir ce genre de préférence à d'autres.

Toutes ces empreintes, dont nous avons pu examiner les types, présentent avec le *Juglans magna* de Watelet une telle ressemblance qu'il nous semble beaucoup plus logique, étant donné l'unité de gisement et l'absence de caractères précis, de les considérer comme organes ayant appartenu à une forme unique, plutôt que de les disperser dans des familles très éloignées comme le sont, par exemple, les Sapotacées et les Juglandées.

Parmi les formes vivantes les plus affines du *F. magna* de Belleu, nous citerons le *Ficus Wilhiana*.

22. [54, 57, 90]. **Ficus eocenica** Wat., loc. cit. p. 155, pl. 43, fig. 5. — *Ficus binervis* Wat., loc. cit., p. 159, pl. 43, fig. 4. — *Banksia lobata* Wat., loc. cit., p. 196, pl. 52, fig. 14.

Fig. 12.

Le *Ficus eocenica* est représenté par une empreinte provenant de Pernant (Aisne), localité où le grain de la roche est

beaucoup plus fin qu'à Belleu, particularité qui permet une meilleure conservation du réseau veineux, comme le montre la figure 12.

Cette espèce peut être comparée à quelques-unes des formes de *Ficus* mentionnées par M. Laurent dans la flore sannoisienne de Célas (Gard), au *F. ovalis* et au *F. Goepperti* par exemple.

Fig. 12.
Ficus eocenica Wat., des grès de Pernant.

Parmi les espèces vivantes elle paraît absolument conforme aux feuilles les plus larges du *Ficus americana*, espèce du Brésil et des Indes orientales, et en particulier à l'organe représenté par la figure 6 de la planche VII du beau travail d'Ettingshausen : *Die Blattskelette der Dikotyledonen*.

Nous avons démontré que le *Ficus binervis* Wat. ne représente qu'un organe anormal, comme Watelet semble l'avoir soupçonné sans d'ailleurs s'expliquer sur ce fait, et que la feuille figurée sous ce nom doit être rapportée au *Ficus eocenica*.

Le *Banksia lobata* est représenté par une empreinte sur laquelle la partie supérieure et la base du limbe font défaut ; par contre, la nervation est suffisamment bien conservée pour permettre de reconnaître dans ce petit lambeau la portion médiane d'une feuille identique à celle du *Ficus eocenica* de Pernant, gisement d'où provient précisément le *Banksia lobata* de Watelet. Comme celle du *Ficus,* cette empreinte est très nette, colorée par un enduit ferrugineux dont

la couleur foncée se détache nettement sur le fond gris de la roche encaissante, aspect absolument caractéristique des empreintes du gisement de Pernant et qui se retrouve sur un fragment de ma collection représentant la base triplinerve d'une feuille qui complète assez heureusement l'empreinte du *Banksia* et permet ainsi de vérifier l'identité de cette feuille avec celle du *Ficus* précité. La seule différence constatée consiste dans la taille plus grande de ce dernier.

23. [56, 102, 116]. **Ficus formosa** Wat., loc. cit., p. 156, pl. 45, fig. 1. — *Anona lignitum* Wat., pro parte, loc. cit., p. 210, pl. 54, fig. 4 seule. — *Juglans Brongniarti* Wat., loc. cit., p. 229, pl. 57, fig. 4.

Les empreintes qui correspondent à ces trois espèces sont trop voisines les unes des autres pour qu'on puisse admettre qu'elles aient appartenu à des genres distincts, et les faibles différences qui existent dans le contour et le galbe de la feuille peuvent se retrouver sur des organes d'un même rameau dans les espèces vivantes.

C'est ainsi que des *Ficus variegata* Blum. et *Tsjakela* Burm., provenant des serres du Museum de Paris, nous ont montré des organes répondant parfaitement d'une part aux empreintes du *Juglans Brongniarti*, d'autre part à celle du *Ficus formosa*.

Il en est de même pour le *Ficus venosa* Ait., qui présente des variantes analogues à celles qui se rencontrent chez les espèces citées plus haut et qui paraissent correspondre aux différentes empreintes réunies ici sous le nom de *Ficus formosa*.

L'attribution de ces dernières au genre *Ficus* semble des plus probables; néanmoins leur état de conservation ne permet pas d'en poursuivre une étude suffisante pour assurer l'identification spécifique avec des formes actuelles.

24. [60]. **Artocarpidium Desnoyersi** Wat., loc. cit., p. 161, pl. 46, fig. 1-4.

Fig. 13.

Parmi les feuilles que Watelet désigne sous ce nom et qui paraissent assez répandues dans les grès de Belleu, il en est

quelques-unes qui montrent les détails de la nervation beaucoup plus nettement que la plupart des empreintes du même gisement.

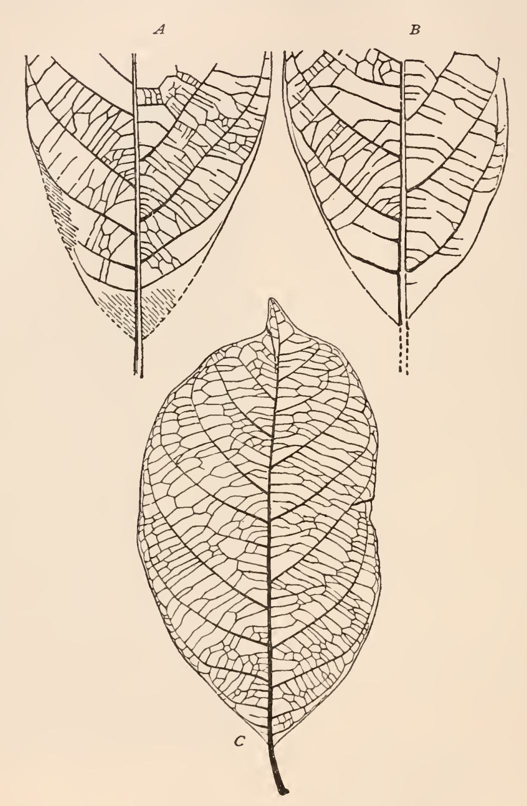


Fig. 13. — *A, B. Artocarpidium Desnoyersi* Wat. Bases de feuilles du grès de Belleu, réd. de 1/3.
C. Artocarpus integrifolia Lin., des Indes orientales, réd. de 1/3.

Nous donnons (fig. 13) le dessin au trait de quelques-unes de ces empreintes à côté de celui d'une feuille de l'*Artocarpus integrifolia* Linn. actuel des Indes orientales, pour montrer les rapports qui unissent ces deux formes.

Cette comparaison permettra de juger combien est vraisemblable l'attribution de ces feuilles aux Morées et le degré de parenté qui existe entre les organes fossiles et les feuilles de certaines espèces vivantes du genre *Artocarpus*.

Il n'est pas inutile de rappeler que M. L. Laurent, dans son étude sur la flore sannoisienne de Célas (Gard), mentionne la présence d'un *Artocarpus* de grande taille dont les détails du réseau veineux correspondent assez bien à ceux des empreintes de Belleu. La forme de Célas s'éloigne cependant de ces dernières par la disposition de ses nervures secondaires qui sont beaucoup plus ascendantes vers la base du limbe et, par cela même, rappelle plutôt l'*Artocarpus rigida* actuel de l'Amérique tropicale, alors que l'espèce de Watelet supporte beaucoup mieux la comparaison avec les feuilles de l'*Artocarpus integrifolia*.

Quant au fruit (?) désigné par Watelet sous le nom d'*Artocarpidium concinnum*, nous le considérons comme une empreinte n'ayant aucune signification botanique et dont le nom doit disparaître de la nomenclature.

Les Morées ne seraient donc représentées, dans le gisement cuisien, que par trois types foliaires dont deux appartiennent au genre *Ficus* et le troisième au genre *Artocarpus*.

Toutes les autres empreintes attribuées à cette famille sont sans signification précise et laissent prise à de trop nombreux doutes pour pouvoir trouver place ici.

(A suivre.)

DE L'ACTION DE QUELQUES TOXIQUES SUR LE *MUCOR MUCEDO*

Par Alf. **LE RENARD.**

En étudiant la résistance du *Penicillium glaucum* aux sels de cuivre, j'ai été amené à faire de nombreuses expériences soit préliminaires, soit de contrôle, dont j'ai gardé par devers moi les résultats, bien que ceux-ci ne fussent pas dénués d'intérêt. Si dans l'ouvrage mentionné il n'est, par exemple, question que du *Penicillium* comme Champignon, des sels de cuivre comme toxique et d'un milieu liquide déterminé expérimentale-

ment comme substratum alimentaire, il n'en a pas moins été fait de nombreuses expériences sur d'autres Champignons, d'autres milieux nutritifs et d'autres toxiques. Dans celles que je veux relever aujourd'hui, on a employé comme Champignon le *Mucor Mucedo,* comme milieu nutritif la solution de Zopf un peu modifiée, avec ou sans gélatine, et comme toxiques un certain nombre d'acides minéraux ou organiques, de ceux qu'on appelle les acides forts, une base, la potasse, et quelques sels minéraux comme le nitrate d'argent, le sulfate de cuivre. Je maintiens naturellement le reproche que j'ai fait antérieurement à la solution de Zopf, de ne pas être, bien qu'aliment complet, un milieu exactement déterminé au point de vue chimique, par suite de la présence de la peptone et de la gélatine. Un autre défaut de ces expériences est de n'avoir employé que des solutions n'ayant aucun rapport avec les poids moléculaires des composés dissous. Ces réserves faites, on verra que l'action des toxiques utilisés se porte parfois sur tel ou tel domaine de l'activité physiologique du végétal, que tel acide, qu'on croirait au point de vue toxique relativement beaucoup moins actif qu'un autre, l'est davantage, et de façon que les conclusions de ces expériences sont parfois curieuses.

Ici je me suis servi soit de tubes à essai, soit de petits cristallisoirs à couvercle, et dans chaque culture l'ensemencement se faisait au fil de platine sur un nombre déterminé de points.

Si le criterium absolu de l'action toxique se trouve être évidemment l'arrêt complet de la germination, il arrive, en se servant du *Mucor*, qu'on peut observer plus nettement qu'avec aucun autre Champignon les limites de l'action des toxiques, soit sur la fructification par le plus ou moins grand développement des sporangiophores (croissance intercalaire), ou par les modifications apportées à la coloration des sporanges, soit sur la croissance terminale, lorsque la germination opérée le thalle cesse de s'accroître; on peut alors dresser des tableaux où sont notées simultanément les doses qui produisent ces diverses actions, ce qui permet d'apprécier d'un seul coup d'œil l'ensemble de plusieurs résultats. C'est ainsi que nos tableaux comprendront quatre colonnes : dans la première, on trouvera (colonne I dans les tableaux) la date du début du développement qui ne sera considéré comme bien net qu'au moment

où les thalles couvriront la surface d'un millimètre carré ; la seconde colonne (II) indiquera la date de l'apparition des sporangiophores ; la troisième (III) signalera le moment où la culture est recouverte en totalité par le mycélium du Champignon, qu'il soit fructifié ou non, et en se reportant à la colonne précédente, on pourra savoir s'il s'est formé ou non des sporangiophores avant l'invasion totale de la surface de culture ; enfin la dernière colonne (IV) fera savoir le moment où s'est produit le maximum de développement, c'est-à-dire le moment où le thalle qui recouvre complètement le liquide nutritif se trouve à son tour absolument couvert de sporangiophores quelles que soient leur taille et leur couleur.

L'épaisseur de la couche de solution nutritive a été aussi réduite que possible. En effet une fois que les éléments nutritifs contenus dans les couches supérieures du substratum sont épuisées, le Champignon ne trouve plus au-dessous du feutrage qu'il a formé lui-même les conditions nécessaires à son développement ; celui-ci s'arrête pour ainsi dire de lui-même, sans que le Champignon ait utilisé la totalité de matière nutritive mise à sa disposition. Il en est de même lorsque le Champignon détermine par son développement la liquéfaction de la gélatine : il se forme entre lui et les couches profondes non liquéfiées et encore utilisables, une nappe de liquide non seulement dépourvue d'éléments nutritifs, mais contenant en dissolution ou en suspension des produits de désassimilation rendus par le Champignon lui-même et pour lequel il éprouve une répulsion qui ne peut être vaincue même par le corps exerçant l'action chémotropique la plus active ; ici encore le développement s'arrête de lui-même sans que le Champignon ait consommé toute la quantité de matière nutritive mise en expérience.

Les expériences de Raulin ont du reste démontré que c'est la surface qu'il faut considérer et non le volume de liquide, et que, « toutes choses égales d'ailleurs, le développement de la Mucédinée est d'autant plus rapide que le liquide nutritif est moins profond et que le poids total des récoltes varie légèrement en sens inverse de l'épaisseur du liquide sur lequel végète l'*Aspergillus* ».

Néanmoins il doit exister une épaisseur minima ; elle est donnée par l'expérience. En effet, dans une culture, on peut voir

la profondeur à laquelle pénètre le mycélium lorsque le Champignon a atteint son complet développement, c'est-à-dire, dans le cas du *Mucor Mucedo,* lorsqu'il a produit des sporangiophores sur toute sa surface. Dans la solution nutritive de Zopf, cette épaisseur s'est trouvée être dans toutes les cultures de 3 mm. environ. On connaît la composition de la liqueur de Zopf :

	Grammes.
Monophosphate de K	0, 25
Sulfate cristallisé de Mg.	0, 25
Nitrate de K	0, 50
Chlorure de Ca.	1, 01
Nitrate d'Ammonium	1 »
Dextrose.	5 à 10
Peptone.	1 à 2
Eau.	100

Si on veut solidifier le milieu, on prend 1.000 cc. de la solution et on y ajoute 100 gr. de gélatine pure. Les chiffres de la dextrose et de la gélatine de cette formule m'ayant paru fort élevés, j'ai recherché dans quelles limites je pourrais les abaisser. Pour le glucose, je m'en suis rapporté aux expériences de Manabu Miyoshi sur les mouvements de direction locomoteurs par les excitations chimiques, et c'est ainsi que j'ai cru fixer à 5 grammes la quantité de glucose, prenant le minimum donné par Zopf ; j'ai également pris la quantité minima indiquée pour la peptone, soit 1 gramme. Quant à la gélatine, j'ai eu recours à l'expérience pour fixer la quantité minima à employer et j'ai vu ainsi que 3 grammes de gélatine pour 100 de solution liquide (au lieu de 10 °/₀) donnaient un milieu suffisamment solide et dont la valeur nutritive équivalait absolument à celle d'une solution d'une concentration plus élevée.

Du reste, voici ces expériences en quelques mots. J'ai fait des dissolutions de gélatine dans l'eau pure dans les proportions suivantes, et de chacune de ces dissolutions j'ai mis 5 cc. dans des tubes numérotés comme ci-contre :

Tube 1.	Solution de la gélatine à			1/5e.
— 2.	—	—	—	1/10e.
— 3.	—	—	—	1/15e.
— 4.	—	—	—	1/20e.
— 5.	—	—	—	1/30e.

Ces tubes ont été inclinés, puis ensemencés avec *Mucor Mucedo*. Voici les résultats :

	I	II	III	IV
Tube 1	3e jour	6e jour	»	»
— 2	3e —	6e —	»	»
— 3	2e —	5e —	»	»
— 4	2e —	4e —	»	»
— 5	2e —	4e —	»	»

Dans ce tableau deux faits primordiaux sautent aux yeux, dont l'un découle pour ainsi dire de l'autre. Le premier est le retard apporté au début du développement dans les hautes concentrations (1/5e et 1/10e), c'est-à-dire la marche lente de ce développement confirmée par ce dernier fait, tout à fait général pour toutes les cultures, que le thalle n'a jamais pu couvrir complètement la surface libre du milieu nutritif : à fortiori les sporangiophores eux-mêmes n'ont pu couvrir cette même surface, d'où l'absence de résultat dans la colonne IV.

Si nous examinons un peu en détail les cultures, nous remarquons que le retard dans l'apparition des sporangiophores, conséquence du retard du développement, traduit approximativement l'augmentation du degré de concentration. Du reste, dans toutes les cultures, la fructification est chétive, les sporangiophores sont rares, grêles, très courts (un centimètre de hauteur au plus), et ne portent que de minuscules sporanges décolorés. Le thalle extérieur lui-même n'est jamais dense, ne forme jamais de feutrage et même, dans les tubes de gélatine concentrée, il envoie des filaments isolés vers la paroi du tube où ils s'accolent et fructifient, attirés par l'humidité de l'eau de condensation qui recouvre également la surface libre de la gélatine et, dans les cas de forte concentration, permet seule, je crois, la germination.

Un fait particulier à signaler est l'envahissement de la gélatine par le mycélium; cette invasion est d'autant plus précoce que la concentration est moins prononcée; ces filaments, d'abord peu nombreux, se multiplient au point de former bientôt un feutrage qui s'étend et se condense dans la profondeur du substratum avec d'autant plus de vigueur que celui-ci est moins concentré, de sorte que, dans la solution à 1/5^e, ce feutrage est lâche et descend peu au-dessous de la surface de la gélatine, tandis qu'à partir de la solution à 1/15^e, en allant vers les moindres concentrations, la masse de gélatine est envahie et devient opaque. Il est évident que le Champignon cherche à multiplier sa surface de contact avec un milieu peu riche en éléments convenables pour lui.

En résumé, la gélatine est un aliment insuffisant pour le *Mucor*, comme le prouvent la mauvaise fructification et l'arrêt du développement; ce développement finit toutefois, au bout d'un temps qui varie avec la concentration, par être équivalent dans toutes les cultures; le retard dans le développement traduit donc l'augmentation de la concentration. Il est à remarquer qu'une sorte d'équilibre se fait aussi entre les puissances nutritives de solutions à une faible et à une forte concentıation, grâce au mode de développement du Champignon, qui peut dans le premier cas augmenter sa surface de contact avec le milieu nutritif en multipliant ses filaments dans le sein de ce même milieu, ce que la concentration l'empèche de faire dans le second. Donc une dose élevée de gélatine est inutile, même nuisible, et la dose nécessaire est celle qui assure une solidification suffisante du milieu.

Le milieu nutritif ainsi déterminé, passons à quelques expériences sur les toxiques.

Sulfate de cuivre.

En premier lieu j'ai éprouvé la résistance du *Mucor* au sulfate de cuivre sur la solution de Zopf avec et sans gélatine.

Nous avons ensemencé le même jour 6 tubes (numérotés de 1 à 6) contenant chacun 5 cc. de solution de Zopf avec gélatine additionnée de sulfate de cuivre dans les proportions suivantes, plus un tube témoin (tube 7), sans sulfate de cuivre :

Tube	1 = 0,25 de SO^4Cu en 1 cc. de solut., soit :				$\frac{1}{26}$	environ.
—	2 = 0,125	—	—	—	$\frac{1}{52}$	—
—	3 = 0,1	—	—	—	$\frac{1}{65}$	—
—	4 = 0,025	—	—	—	$\frac{1}{260}$	—
—	5 = 0,01	—	—	—	$\frac{1}{650}$	—
—	6 = 0,001	—	—	—	$\frac{1}{6500}$	—

— 7 = 0, c'est-à-dire adjonction de 1 cc. d'eau, plus encore 5 tubes sans gélatine (8-12) contenant du sulfate de cuivre de la façon suivante et un tube témoin (13) sans sel toxique :

Tube	8 = 0,25 de SO^4Cu dans 1 cc. de solution, soit :				$\frac{1}{25,4}$
—	9 = 0,1	—	—	—	$\frac{1}{63,5}$
—	10 = 0,025	—	—	—	$\frac{1}{254}$
—	11 = 0,01	—	—	—	$\frac{1}{635}$
—	12 = 0,001	—	—	—	$\frac{1}{6350}$

— 13 = 0, c'est-à-dire simplement 1 cc. d'eau pure.

Les résultats ont été les suivants, le jour de l'ensemencement étant compté comme le premier jour.

	I	II	III	IV
Tube 1	»	»	»	»
— 2	»	»	»	»
— 3	»	»	»	»
— 4	»	»	»	»
— 5	4e jour. .	6e jour.	»	»
— 6	2e —	4e —	4e jour. .	6e jour.
— 7	2e —	4e —	5e —	8e —
— 8	»	»	»	»
— 9	»	»	»	»
— 10	»	»	»	»
— 11	3e —	»	»	»
— 12	2e —	4e —	4e —	5e —
— 13	2e —	5e —	4e —	6e —

La première observation est que, pour le milieu considéré, le sulfate de cuivre à une dose supérieure à 0,01, soit $\frac{1}{635}$ environ, empêche tout développement et qu'à cette même dose il se fait une ébauche de développement, quelquefois accompagné d'une tendance à la fructification, comme on le voit dans le tube 5, où se sont montrés des sporangiophores, très courts (1 mm.), avec des têtes naturellement fort exiguës. Ces sporangiophores sont toujours restés tels qu'ils s'étaient montrés au début. Une deuxième remarque est la présence d'un meilleur résultat et l'obtention plus rapide de ce résultat avec une faible dose de sel de cuivre que sur la solution nutritive sans toxique. Ce résultat est conforme à ce qu'avait déjà obtenu Raulin. En effet, avec le sel de cuivre les sporangiophores sont beaucoup plus serrés, beaucoup plus longs, les sporanges plus gros et plus colorés que sans sel de cuivre, et leur apparition sur toute la surface beaucoup plus rapide.

Si on rapproche les résultats obtenus avec et sans gélatine, on voit qu'ils sont absolument comparables et que si, dans un cas, le développement semble marcher plus vite, le Champignon reste dans les limites des erreurs d'expérience. On peut donc conclure, avec Lendner, que sur un milieu solide ou liquide de composition sensiblement pareille, l'évolution du *Mucor Mucedo* est la même ; mais, à l'inverse de ce qu'avait observé Lendner, ce sont les sporangiophores sur milieu solide qui sont plus longs que ceux venus sur milieu liquide.

C'est seulement dans la solution gélatinée que les filaments du Champignon ont envahi la masse du substratum.

NITRATE D'ARGENT.

Il a été d'abord fait avec ce sel une petite série en tubes ainsi disposée, soit 5 cc. de solution de Zopf gélatinisée pour

Tube 1 = 0,005 de nitrate d'arg. dans 1 cc. d'eau, soit $\frac{1}{1300}$ env.
— 2 = 0,0001 — — — $\frac{1}{65000}$ —
— 3 = 0,00005 — — — $\frac{1}{130000}$ —
— 4 = 0, c'est-à-dire 1 cc. d'eau pure.

Les expériences de Raulin montraient qu'il fallait tout de suite s'adresser aux quantités minima. Les résultats ont été les suivants :

	I	II	III	IV
Tube 1. . . .	3e jour	5e jour	»	»
— 2. . . .	3e —	5e —	8e jour	»
— 3. . . .	3e —	5e —	7e —	10e jour.
— 4. . . .	2e —	4e —	5e —	7e —

A remarquer dans cette expérience la haute teneur de sel d'argent supporté, puisqu'avec $\frac{1}{1.300}$ il y a développement appréciable et fructification abondante sur le mycélium développé. Avec $\frac{1}{65.000}$ de sel le développement se fait partout, mais la fructification est anormale en ce sens que, sur un tiers environ de la surface, les sporangiophores se sont arrêtés dans leur développement et sont restés à l'état de filaments dressés très courts, mais sans aucune trace de sporanges. A noter ici également que le développement est beaucoup plus luxuriant dans le tube 3 que dans le tube 4 qui a servi de témoin, et que, sous l'action du toxique, il y a seulement retard dans ce développement.

Encouragé par ces résultats, j'ai fait une autre série plus large avec des boîtes en verre à couvercle dans chacune desquelles il a été introduit du nitrate d'argent dans les proportions suivantes :

Boîte 1 = 0,015 de sel dans 2 cc. d'eau, soit environ $\frac{1}{793}$
— 2 = 0,01 — — — $\frac{1}{1190}$
— 3 = 0,0066 — — — $\frac{1}{1803}$
— 4 = 0,005 — — — $\frac{1}{2380}$
— 5 = 0,004 — — — $\frac{1}{2975}$
— 6 = 0,00166 — dans 3 cc. d'eau — $\frac{1}{7437}$
— 7 = 0, soit 2 cc. d'eau pure.

Les résultats ont été les suivants :

	I	II	III	IV
Boîte 1	»	»	»	»
— 2	»	»	»	»

	I	II	III	IV
Boîte 3	»	»	»	»
— 4	4e jour	7e jour	12e jour	15e jour.
— 5	3e —	7e —	11e —	13e —
— 6	3e —	5e —	6e —	9e —
— 7	1er —	5e —	7e —	9e —

Les résultats indiquent que, dans la série en tubes, nous approchions réellement de la limite de résistance, car ici, avec une quantité égale de sel d'argent représentant une proportion différente dans la solution, nous arrivons à avoir le développement complet, mais avec un retard considérable dans toute la suite du développement, depuis la germination jusqu'à la fructification. Quand les doses s'atténuent, ce retard s'atténue également, sauf pour la germination, et on voit que pour $\frac{1}{7.437}$ de sel d'argent, la marche du développement est simultanée avec celle du développement sur la solution sans toxique, grâce, du reste, à l'augmentation de l'activité de croissance en présence d'une faible dose de toxique, qui permet au Champignon de rattraper facilement son retard du début et même de devancer un *Mucor* se développant sans excitant chimique. On sait que le sel d'argent noircit peu à peu à la lumière et que les milieux nutritifs prennent ainsi une coloration foncée; malgré la modification apportée ainsi à la constitution du milieu nutritif, les résultats ne sont pas modifiés : malgré leur réduction, les sels d'argent conservent toute leur toxicité.

Acide azotique.

Je rapproche des expériences avec l'azotate d'argent celles faites avec l'acide azotique pur. J'avais entrepris ces dernières avec peu d'espoir de succès et j'ai été étonné de voir que le degré de toxicité de cet acide violent n'était pas ce que je croyais au premier abord. L'acide azotique employé était de l'acide azotique pur à 36°, de densité 1,35, contenant 52 % de gaz.

On a préparé 9 tubes contenant chacun 5cc. de solution de Zopf mélangée d'acide nitrique dans les proportions suivantes :

1 = 0,01396 d'ac. azot. anhyd. dans 2 cc. d'eau, soit env. $\frac{1}{537}$
2 = 0,00698 — — — — $\frac{1}{931}$
3 = 0,00465 — — — — $\frac{1}{1396}$
4 = } 0,00349 — — — — $\frac{1}{1862}$
5 = }
6 = 0,00279 — — — — $\frac{1}{2329}$
7 — 0,00236 — — — — $\frac{1}{2793}$
8 = 0,00174 — — — — $\frac{1}{3724}$
9 = 0, soit seulement 1 cc. d'eau pure.

Les résultats ont été les suivants :

	I	II	III	IV
Tube 1. . . .	2^e^ jour	»	9^e^ jour	»
— 2. . . .	2^e^ —	6^e^ jour	8^e^ —	11^e^ jour.
— 3. . . .	2^e^ —	6^e^ —	8^e^ —	11^e^ —
— 4. . . .	2^e^ —	6^e^ —	8^e^ —	11^e^ —
— 5. . . .	2^e^ —	6^e^ —	8^e^ —	11^e^ —
— 6. . . .	2^e^ —	6^e^ —	8^e^ —	10^e^ —
— 7. . . .	2^e^ —	6^e^ —	8^e^ —	11^e^ —
— 8. . . .	2^e^ —	6^e^ —	8^e^ —	11^e^ —
— 9. . . .	2^e^ —	7^e^ —	9^e^ —	11^e^ —

Cet ensemble est remarquable par son uniformité et par ce fait que le *Mucor Mucedo* supporte, dans les conditions de l'expérience, une dose d'acide nitrique absolu égale à $\frac{1}{537}$ du poids total du substratum. L'action est nulle sur la germination et se fait sentir : 1° sur la production de substance vivante qui est augmentée de façon considérable et il n'est nul besoin de prendre les poids secs de Champignon produit pour affirmer que le tube n° 1 en contient plus que tous les autres, offrant un feutrage de filaments excessivement dense et épais qu'on ne retrouve dans aucun autre tube ; 2° sur la fructification : en effet, dans ce même tube n° 1, j'aurais pu signaler l'apparition de sporangiophores vers le 11^e^ jour, mais ils furent très peu nombreux, très courts et ne formèrent jamais de sporanges, de

telle sorte que j'ai considéré cette apparition comme négligeable et on peut conclure qu'une dose forte d'acide nitrique supprime la fructification. A dose faible, cet acide au contraire augmente le nombre des sporangiophores et des sporanges fertiles, sans en retarder les époques d'apparition et de maturité.

La raison de la résistance du *Mucor Mucedo* à un acide aussi puissant se trouve être, à notre avis, dans la composition du milieu. L'acide azotique a, tout d'abord à dose faible, neutralisé ou transformé la chaux et les sels de calcium qui existent en abondance dans la gélatine : il a ainsi produit du nitrate de calcium soluble et facilement assimilable et mis en liberté quelques acides, il a donc légèrement acidifié le milieu nutritif; à dose plus forte, cette acidification s'est accentuée soit par excès d'acide nitrique, soit par l'abondance des acides mis en liberté par le double échange; il a ainsi rendu le milieu plus favorable au développement du *Mucor* et plus défavorable à celui des Bactéries, contre lesquelles le *Mucor* n'a plus à lutter pour se développer.

Acide phosphorique.

On a ensemencé trois cristallisoirs à couvercle contenant chacun 9 cc. de solution nutritive gélatinée et additionnée d'acide phosphorique comme suit :

Cristall. 1 = 0,2 d'ac. phosph. dans 2 cc. d'eau, soit environ $\frac{1}{59}$
— 2 = 0,1 — — 1 cc. — — $\frac{1}{109}$
— 3 = 0, soit 1 cc. d'eau pure.

Les résultats sont les suivants :

	I	II	III	IV
Cristal. 1.	»	»	»	»
— 2.	2e jour	10e jour	»	»
— 3.	2e —	6e —	7e jour	8e jour.

La dose de $\frac{1}{59}$ d'acide phosphorique empêche donc la germination, celle de $\frac{1}{109}$ permet la germination, mais le développement ultérieur est des plus misérables : les thalles ne se sont

développés qu'en petits coussinets un peu plus gros que des têtes d'épingles, sur lesquels sont apparus tardivement quelques sporanges portés par des pédoncules très longs et très grêles, si grêles même que la plupart d'entre eux sont retombés d'eux-mêmes couchés sur le substratum, faute de pouvoir se soutenir. La conclusion remarquable à tirer de cette expérience est l'action exercée par l'acide phosphorique sur la croissance intercalaire. Cet acide est donc opposé comme action à l'acide nitrique, si l'on en juge d'après les expériences exposées ci-dessus à propos de ce dernier acide. Cette action de l'acide phosphorique se fait encore voir dans le mode de pénétration des hyphes dans le substratum. Au lieu de former sous la surface mycélienne une masse plus ou moins globuleuse et serrée de filaments enchevêtrés, ceux de ces derniers qui se dirigent vers la profondeur du support nutritif s'enfoncent très rapidement en ligne droite et perpendiculaire, poussés par la croissance intercalaire, et c'est seulement sur ces filaments droits que croissent, plus ou moins perpendiculairement à eux, les filaments secondaires, déterminant ainsi au dehors du mycélium superficiel une quantité de petites houppes plus ou moins séparées, plus ou moins distinctes les unes des autres, houppes qui du reste ne sont jamais assez longues pour traverser toute l'épaisseur de la substance nutritive.

Acide borique

On a ensemencé avec *Mucor Mucedo* 9 tubes contenant chacun 5 cc. de solution de Zopf gélatinisée et additionnée d'acide borique dans les proportions suivantes :

Tube 1	= 0,06	d'acide borique dans	2 cc. d'eau,	soit env.	$\frac{1}{125}$
— 2	= 0,03	—	1 cc.	—	$\frac{1}{216}$
— 3	= 0,02	—	—	—	$\frac{1}{325}$
— 4 — 5	} = 0,015	—	—	—	$\frac{1}{433}$
— 6	= 0,012	—	—	—	$\frac{1}{541}$
— 7	— 0,01	—	—	—	$\frac{1}{560}$
— 8	= 0,0075	—	—	—	$\frac{1}{866}$
— 9	= 0, soit 1 cc. d'eau pure.				

Le tube témoin 9 a présenté un début de développement dès le premier jour de l'ensemencement, le 5^{e} jour apparaissaient les premiers sporangiophores, le 7^{e} le mycélium couvrait toute la surface du milieu nutritif et le 9^{e} la culture atteignait son maximum de développement, c'est-à-dire qu'elle était entièrement couverte de sporanges bien développés.

Dans aucun des tubes additionnés d'acide borique il ne s'est produit de développement de *Mucor*, même rudimentaire, et il semble que ce Champignon présente une aversion spéciale pour cet acide puisqu'une dose voisine de $\frac{1}{1.000}$, exactement $\frac{1}{866}$, empêche la germination. On est étonné de l'activité de l'action toxique de cet acide vis-à-vis du *Mucor*, car l'acide borique a toujours été considéré comme un antiseptique très anodin, pour ne pas dire impuissant, et cette puissance toxique est d'autant plus frappante que le violent acide nitrique est supporté fort bien à la dose de $\frac{1}{930}$ et permet la germination à $\frac{1}{537}$ d'acide pur et anhydre. Il est probable que la différence d'assimilabilité de ces deux corps est la cause de la différence d'action toxique : l'acide nitrique est facilement entraîné dans l'échange de substances alors que l'acide borique y est absolument réfractaire. Un phénomène curieux dans l'expérience avec l'acide borique a été l'apparition constante dans toutes les cultures et au sein même du milieu nutritif d'innombrables colonies de Levûre rose, à tel point que je me suis demandé s'il n'y aurait pas là un procédé pratique pour se procurer cette Levûre à l'état pur.

Potasse.

La potasse est le seul alcali que j'ai expérimenté. Comme j'employais la potasse pure et à doses plutôt concentrées, je ne fondais pas grande espérance sur ces expériences; le résultat a été plutôt surprenant.

On a ensemencé avec *Mucor Mucedo* 7 cristallisoirs contenant chacun 9 cc. de solution de Zopf gélatinisée et additionnée de potasse pure de la façon suivante :

Cristall. 1 = 0,666 de potasse pure dans 2 cc. d'eau, soit env. $\frac{1}{17}$

— 2 = 0,5 — — 1 cc. — $\frac{1}{21}$

Cristall. 3 = 0,333	de potasse pure	dans 2 cc.	d'eau, soit env.		$\frac{1}{34}$
— 4 = 0,25	—	—	1 cc.	—	$\frac{1}{42}$
— 5 = 0,166	—	—	—	—	$\frac{1}{63}$
— 6 = 0,1	—	—	—	—	$\frac{1}{105}$
— 7 = 0,05	—	—	—	—	$\frac{1}{210}$
— 8 = 0, soit 1 cc. d'eau pure.					

Les résultats ont été les suivants :

	I	II	III	IV
Cristallis. 1.	»	»	»	»
— 2.	»	»	»	»
— 3.	»	»	»	»
— 4.	»	»	»	»
— 5.	»	»	»	»
— 6.	»	»	»	»
— 7.	3e jour	6e jour	7e jour	9e jour.
— 8.	1er —	4e —	5e —	7e —

Donc une quantité de potasse pure égale environ à $\frac{1}{210}$ du poids du liquide nutritif permet le développement complet du *Mucor Mucedo;* la germination est légèrement retardée, et toutes les autres étapes du développement semblent en retard si l'on met en face le développement du Champignon sans alcali. La potasse a donc un effet retardateur et la culture qui en contient présente un peu moins de vigueur qu'en l'absence de potasse. Peut-être y a-t-il eu sur quelques autres cultures un début de germination, mais comme je n'ai pas pratiqué l'examen microscopique des cultures, ce point est resté incertain. Ce qui est plus certain, c'est que dans la culture n° 1, la gélatine s'est liquéfiée dès le 2e jour de l'expérience, soit sous l'influence propre de la potasse concentrée, soit sous l'influence d'un développement intense de Bactéries; du reste cette culture et toutes les autres restées stériles ont, dès le but, dégagé une odeur ammoniacale, parfois très prononcée, dont l'intensité était en rapport direct avec la teneur des cultures en potasse.

Acide acétique.

Parmi les acides organiques, l'acide acétique est considéré comme l'un des plus puissants. Les études faites sur lui ont montré son grand degré d'assimilabilité, et nous-mêmes avons démontré que cette assimilabilité est due à la présence du groupe CH^3 dans la constitution de cet acide.

Les tubes ensemencés avec le *Mucor Mucedo* contenaient toujours 5 cc. de la solution de Zopf gélatinisée et ont été additionnés d'acide acétique de la façon ci-dessous. La densité de l'acide acétique employé étant de 1,074 a montré que la solution ne contenait que 80 °/₀ d'acide acétique anhydre, de sorte que chaque tube contenait :

Tube 1 = 0,0344	d'ac.	acétique anh.	dans 2 cc.	d'eau,	soit env.	$\frac{1}{218}$
— 2 = 0,0172	—	—	1 cc.	—		$\frac{1}{377}$
— 3 = 0,0114	—	—	—	—		$\frac{1}{570}$
— 4, — 5 = 0,0086	—	—	—	—		$\frac{1}{755}$
— 6 = 0,0069	—	—	—	—		$\frac{1}{942}$
— 7 = 0,0057	—	—	—	—		$\frac{1}{1140}$
— 8 = 0,0043	—	—	—	—		$\frac{1}{1511}$
— 9 = 0, soit 1 cc. d'eau pure.						

Les résultats ont été les suivants :

	I	II	III	IV
Tube 1.	»	»	»	»
— 2.	»	»	»	»
— 3.	4ᵉ jour	8ᵉ jour	11ᵉ jour	13ᵉ jour.
— 4.	3ᵉ —	6ᵉ —	9ᵉ —	11ᵉ —
— 5.	2ᵉ —	6ᵉ —	10ᵉ —	11ᵉ —
— 6.	2ᵉ —	6ᵉ —	9ᵉ —	11ᵉ —
— 7.	3ᵉ —	6ᵉ —	9ᵉ —	11ᵉ —
— 8.	2ᵉ —	6ᵉ —	8ᵉ —	10ᵉ —
— 9.	2ᵉ —	5ᵉ —	7ᵉ —	9ᵉ —

La limite de la toxicité de l'acide acétique en présence du milieu considéré est donc comprise entre $\frac{1}{570}$ et $\frac{1}{377}$ en poids d'acide pur et considéré anhydre. L'influence de l'acide ne se fait sentir qu'aux fortes doses et se traduit par un simple retard dans l'évolution du Champignon, et ce retard apparaît surtout dans le développement en surface du Champignon, de telle sorte que la surface envahie est en raison inverse de la proportion d'acide contenue dans le milieu alimentaire, et il y a quatre jours d'écart entre le développement complet en surface du Champignon sur milieu avec et sans toxique. On retrouve du reste le même écart pour les époques de fructification complète dans les mêmes conditions. L'acide acétique semble agir aussi sur la croissance intercalaire, car en sa présence les sporangiophores restent plus courts, et le mycélium est moins dense. On peut également conclure que, contrairement à l'opinion de certains auteurs, l'acide acétique pur n'est pas toujours assimilé en quelque quantité qu'il soit donné.

Acide oxalique.

Cet acide organique est intéressant à étudier, parce que certains Champignons, entre autres le *Mucor Mucedo,* le produisent en quantité lorsqu'ils sont placés dans certaines conditions d'existence. Wehmer a constaté que, sous l'action prolongée de la vive lumière, une partie de cet acide se détruisait dans les milieux de culture et cette influence s'exercerait même sur les oxalates alcalins. Cet auteur aurait également vu que le *Mucor Mucedo* n'excrète plus d'acide oxalique en présence du sel ammoniac, du sulfate d'ammoniaque, de la peptone, des acides minéraux et organiques, c'est-à-dire surtout en présence d'une alimentation fortement azotée; l'existence du fer à l'état de sel favoriserait la destruction par le Champignon de l'acide oxalique et de ses sels. A l'inverse de ce qui précède, le sucre et les sels des acides organiques, c'est-à-dire une alimentation plutôt riche en carbone, favorisent la formation d'acide oxalique par le Champignon. D'un autre côté, il est prouvé que le Champignon fabrique de l'acide oxalique, simplement pour neutraliser le milieu nutritif, lorsque celui-ci est trop alcalin, mettant en quelque sorte en réserve, sous forme d'oxalates, des aliments

minéraux qu'il reprendra au fur et à mesure de ses besoins, en détruisant l'acide oxalique. On voit que, malgré toutes les recherches faites, il y a là un vaste champ d'études qui réserve certainement des découvertes intéressantes à ceux qui l'exploreront plus en détail.

Quoi qu'il en soit, au dire de Wehmer, une concentration de 2 à 3 °/₀ d'acide oxalique libre empêche la germination des spores de *Mucor*, même sur les milieux nutritifs les plus favorables; nous comparerons nos résultats avec cette donnée.

Il a été ensemencé avec *Mucor Mucedo* 9 tubes contenant 5 cc. de solution de Zopf gélatinisée et additionnée d'acide oxalique dans les proportions suivantes :

Tube 1 = 0,1666	d'acide oxalique	dans	2 cc. d'eau,	soit env.	$\frac{1}{45}$
— 2 = 0,0833	—	—	1 cc.	—	$\frac{1}{78}$
— 3 = 0,0555	—	—	—	—	$\frac{1}{117}$
— 4 } — 5 } = 0,0416	—	—	—	—	$\frac{1}{156}$
— 6 = 0,0333	—	—	—	—	$\frac{1}{195}$
— 7 = 0,0277	—	—	—	—	$\frac{1}{235}$
— 8 = 0,0208	—	—	—	—	$\frac{1}{312}$

— 9 = 0, soit simplement 1 cc. d'eau pure.

Les résultats ont été les suivants :

	I	II	III	IV
Tube 1.	»	»	»	»
— 2.	»	»	»	»
— 3.	»	»	»	»
— 4.	»	»	»	»
— 5.	»	»	»	»
— 6.	»	»	»	»
— 7.	5ᵉ jour	»	»	»
— 8.	3ᵉ —	8ᵉ jour	»	»
— 9.	2ᵉ —	5ᵉ —	7ᵉ jour	9ᵉ jour.

Nous sommes ici sur la limite de la résistance du *Mucor* à l'action toxique de l'acide oxalique sur le milieu expérimenté.

En effet, au-dessus de $\frac{1}{235}$ d'acide, c'est-à-dire à 0,51 °/₀ ou un demi pour cent environ, la germination ne se fait plus, et à cette dose de $\frac{1}{235}$ qui correspond à 0,425 °/₀ d'acide, le thalle n'a même pas couvert un centimètre carré de surface nutritive et n'a pas fructifié; il suffit du reste de considérer que le résultat de la germination n'était appréciable qu'au 5^e^ jour.

Avec $\frac{1}{312}$ d'acide, soit 0,32 °/₀, le développement est fortement entravé et le thalle ne gagne pas non plus toute la surface de culture; les rares sporangiophores apparus sont très courts, crépus, les sporanges minuscules, décolorés. Il y a donc une gêne considérable dans les croissances terminale et intercalaire.

A signaler la formation abondante de cristaux d'oxalate de calcium dans le tube n° 1 contenant 2,21 °/₀ d'acide oxalique, formation apparue non pas sous l'influence du Champignon, puisque la culture est restée stérile, mais par le simple contact de la gélatine et d'une quantité suffisante d'acide oxalique. On pourrait peut-être ainsi se faire une idée approximative de la quantité d'acide oxalique que fournira un Champignon pour produire des cristaux d'oxalate, puisque les autres tubes contenant la gélatine et par suite la chaux en même quantité n'ont pas produit de mâcles en présence de quantités moindres d'acide oxalique.

En résumé, j'ai trouvé le *Mucor Mucedo* beaucoup plus sensible à l'acide oxalique que ne l'avait indiqué Wehmer; il n'y a peut-être là qu'une simple question de milieu, la solution de Zopf ne représentant peut-être pas le milieu optimum pour la croissance du *Mucor*.

Remarques générales.

En examinant l'ensemble de ces diverses cultures, on voit, sans tenir compte bien entendu du retard apporté aux diverses phases du développement, que le nitrate d'argent se montre le plus toxique des composés expérimentés, puisque $\frac{1}{1190}$ de sel arrête la germination, que $\frac{1}{1300}$ arrête le développement, et qu'il faut descendre à $\frac{1}{1803}$ pour obtenir le développement complet.

Au second rang se place l'acide borique, dont une dose de $\frac{1}{866}$ empêche la germination.

Puis vient l'acide nitrique, dont $\frac{1}{537}$ donne un résultat négatif, bien que $\frac{1}{931}$ permette au Champignon d'atteindre le maximum de développement.

L'acide acétique prend rang après l'acide azotique avec une dose antigerminative de $\frac{1}{377}$, mais cet acide procède brusquement dans ses effets, car $\frac{1}{570}$ permet le développement complet du *Mucor*.

L'acide oxalique succède à l'acide acétique comme faiblesse de pouvoir toxique, puisque $\frac{1}{195}$ arrête la germination; celle-ci se fait avec $\frac{1}{235}$ d'acide et la fructification avec $\frac{1}{312}$. Je n'ai pas poursuivi assez loin les cultures pour trouver la dose d'acide oxalique qui permet une croissance luxuriante.

Avec la potasse pure, de pouvoir toxique encore inférieur, la dose antigerminative descend à $\frac{1}{105}$, alors que $\frac{1}{210}$ permet au *Mucor* d'envahir toute la surface de culture et de fructifier abondamment.

Le sulfate de cuivre, relativement peu toxique, n'entrave la germination qu'à la dose de $\frac{1}{65}$, permet cette germination à $\frac{1}{260}$ et le développement complet à $\frac{1}{650}$.

Le composé qui occupe ici le dernier rang comme toxique est l'acide phosphorique, dont il faut $\frac{1}{59}$ pour empêcher les spores de germer, et qui, à la dose de $\frac{1}{109}$, permet un développement bientôt arrêté. Pour ce dernier composé, comme pour les acides oxalique et borique, mes cultures n'ont pas été assez nombreuses pour indiquer la dose minima de toxique permettant le développement complet, bien que plus ou moins retardé, du Champignon.

Il est un fait général à noter : c'est que dans les cultures avec toxiques, où le développement complet s'est fait rapidement, se rapprochant beaucoup de la rapidité du développement des cultures sans toxique. le Champignon est beaucoup plus vigoureux, plus abondamment fructifié que dans ces dernières cultures.

REMARQUES SUR UNE COLONIE HÉTÉROTOPIQUE DANS LE PERMIEN DES VOSGES

Par **W. RUSSELL.**

Le grès rouge permien qui forme, particulièrement aux environs de Saint-Dié, des massifs puissants, possède une faible teneur en calcaire; aussi le nombre des plantes calciphiles auxquelles il donne asile est-il fort restreint. C'est pourquoi ma surprise a été grande, lorsqu'en effectuant l'ascension de la montagne d'Ornon, je me suis trouvé en présence de toute une série de plantes que l'on n'est guère habitué à rencontrer dans les terrains dits siliceux.

Dès la sortie de la ville de Saint-Dié, on est frappé de l'abondance relative de quelques plantes calciphiles peu exigeantes, telles que *Silene inflata*, *Sedum acre, Chelidonium majus, Genista sagittalis* (1), qui, dans la chaîne des Vosges, font rarement partie des espèces dominantes ; à mesure que l'on s'élève sur les flancs de la montagne, en suivant le chemin dit « du Paradis », on voit apparaître *Calamintha Clinopodium, Prunus spinosa, Eryngium campestre, Anthyllis Vulneraria*, *Potentilla verna*, *Helianthemum vulgare;* puis, quand on a dépassé la ferme « du Paradis », aux plantes précédentes s'ajoute une florule nettement caractéristique des sols calcaires et dont les principaux types sont *Teucrium Botrys, Trifolium rubens*, *Centaurea Scabiosa* et *Inula Conyza.* En cet endroit le chemin est taillé dans une roche grisâtre très dure, qui forme une étroite bande affleurant au milieu des grès.

A l'analyse, M. Étex, directeur des travaux pratiques à la Faculté des sciences de Paris, a reconnu que cette roche n'était autre qu'une *dolomie* d'une très grande richesse en chaux.

La présence de plantes calcicoles sur la dolomie a été plusieurs fois signalée (2); aussi le fait intéressant que je tiens surtout à mettre en évidence, c'est l'action à distance qu'un petit banc calcaire, intercalé dans un sol siliceux, peut exercer lors-

1. Ces plantes sont souvent classées comme indifférentes, mais les recherches de Gillot (*Bull. de la Soc. bot. de Fr.*, 1894), et mes constatations, maintes fois répétées sur un grand nombre de points du territoire, démontrent qu'elles sont toutes plus ou moins calciphiles.

2. Vallot, *Recherches physico-chimiques sur la terre végétale*. Paris, 1883.

que la disposition du terrain s'y prête. Dans cette localité, en effet, la modification de la flore s'est effectuée non seulement au voisinage de la roche elle-même, mais également sur toutes les pentes arrosées par les eaux qui ont été en contact avec cette roche.

L'analyse calcimétrique vient d'ailleurs confirmer ce que montre l'observation de la flore : dans les points où le relief du sol empêche le libre accès des eaux chargées des produits de décomposition de la roche, la teneur en calcaire est très faible — souvent elle est inférieure à 10 millièmes — et l'on ne rencontre que des plantes calciphiles peu exigeantes (1); dans les lacets du chemin où l'eau circule aisément, la terre réagit énergiquement au calcimètre et fournit des indices presque toujours supérieurs à 1 °/₀; au voisinage même de la roche dolomitique, là où s'épanouit la flore calcicole typique, l'analyse donne environ 10 °/₀ de CO^3Ca (2).

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES CARACTÈRES HISTOLOGIQUES DES LYTHRACÉES

par **A. GIN**.

L'étude des caractères histologiques des Lythracées a déjà fait l'objet de nombreuses recherches, depuis RADLKOFER (3), qui, en 1875, y découvrit des cellules à mucilage et PETERSEN (4), qui y démontra la présence des faisceaux bicollatéraux (1882), jusqu'aux travaux plus récents d'EBERLEIN (5).

Les diverses publications relatives à cette famille ont permis de fixer ses caractères essentiels et ses rapports anatomiques. Néanmoins, bon nombre d'indications se trouvent encore

1. Sur un petit tertre placé auprès du banc de dolomie, et qui ne porte que *Genista sagittalis*, l'indice calcimétrique est à peine de 0.08 °/₀.
2. Les résultats que fournit l'analyse calcimétrique sont un peu faussés par suite de la présence du carbonate de magnésie, qui donne, comme on sait, un léger dégagement à froid avec l'acide chlorhydrique.
3. Voir H. SOLEREDER, Syst. Anat. der Dicotyledonen. — Stuttgart, 1898-1899, 416-421.
4. Voir H. SOLEREDER, *loc. cit.*
5. LUDWIG EBERLEIN, Beiträge zur anatomischen Charakteristik der Lythraceen. — Erlangen, 1904.

dispersées, et bien des points sont restés obscurs, comme le constate Solereder.

C'est pour apporter quelques éclaircissements à la question que nous avons essayé de classer les documents épars jusqu'ici, en les complétant par un certain nombre d'observations nouvelles.

Structure de la racine. — On peut y remarquer, d'après Mlle Frémont (1), la présence d'îlots de liber intraligneux, chez *Lythrum Salicaria* L.; ces îlots ne sont pas rejetés du cambium vers l'intérieur, mais se forment par différenciation secondaire dans le parenchyme ligneux.

Si on examine la structure d'une racine aérienne de *Sonneratia*, qui peut atteindre jusqu'à 1 m. 50 de longueur et 0.04 de diamètre, on remarque qu'elle présente à l'extérieur (2) quelques couches alternatives de liège, dont chacune est formée de trois épaisseurs de cellules :

1° les cellules de la première rangée possèdent des parois externes arrondies non subérifiées ;

2° celles de la couche médiane sont rectangulaires et subérifiées ;

3° la couche interne est formée de cellules allongées en direction radiale, arrondies vers l'intérieur et subérifiées.

Entre deux plaques minces de liège, on voit une ou deux couches de cellules presque sphériques, qui s'exfolient.

L'écorce de la racine de *Sonneratia* contient des sclérites, comme le mésophylle et l'écorce de la tige.

D'après Westermaier (3), les racines des plantes aquatiques ou marécageuses possèdent également des cellules spéciales à parois épaisses, mais non lignifiées.

Structure de la tige. — Depuis que la présence de liber périmédullaire a été démontrée presque simultanément par Sanio et Schreiber (4) chez *Lythrum Salicaria*, par Petersen (5) chez *Cuphea*, *Ammania*, *Peplis*, *Lagerstrœmia*, *Lawsonia* et

1. Frémont, Tubes criblés extra-libériens de la racine de *Lythrum (Journal de Bot.*, V, 1891, p. 448.)
2. Goebel, Luftwurzel v. *Sonneratia* (*B. d. d. bot. Gesellsch.*, 1886, 249-255).
3. Westermaier, Pneumatophoren. — Freiburg 1900.
4. in Solereder, *loc. cit.*
5. Petersen, *Bot. Jahrb.*, 1882, III, 369-370.

Nesaea, SOLEREDER (1) a fait la même constatation chez *Lagerstrœmia, Lafoensia, Olinia*, et NIEDENZU (2) chez *Sonneratia, Duabanga* et *Crypteronia*.

Plus récemment encore, GUNTHER (3) confirme le fait chez *Rotala, Ammania, Peplis, Adenaria, Woodfordia, Cuphea, Lythrum, Pleurophora, Nesaea, Heimia, Decodon, Crenea, Ginora, Pemphis, Diplusodon, Lafoensia, Physocalymma, Lawsonia, Lagerstrœmia*, et nous-mêmes, en étudiant les genres *Lythrum, Ammania, Peplis, Ginora, Adenaria, Woodfordia, Physocalymma, Crenea, Nesaea, Cuphea, Lawsonia, Lagerstrœmia, Duabanga, Crypteronia, Lafoensia, Sonneratia* et *Pemphis*, avons fait la même remarque.

La présence de tissu criblé surnuméraire à la périphérie de la moëlle, devient donc un caractère essentiel des Lythracées.

Écorce. — L'écorce primaire contient des sclérites chez *Sonneratia* et *Pemphis*, comme nous avons pu le vérifier chez *Sonneratia acida*.

Chez *Olinia cymosa*, ces sclérites sont allongés comme de courtes fibres, peu ramifiés, à parois plus ou moins épaisses.

Les jeunes branches de *Duabanga* et *Crypteronia* présentent quatre petites ailes étroites, formées uniquement par l'épiderme de l'écorce et l'écorce primaire. Il en est de même pour les quatre ailes de la jeune tige quadrangulaire de *Sonneratia acida*. Ces ailes contiennent, comme les feuilles, des sclérites à lumen large.

SOLEREDER a donné, comme caractère constant de la structure de l'écorce, l'absence d'un cercle continu de sclérenchyme; cependant, nous avons pu observer chez *Lagerstrœmia floribunda, L. Loudoni, L. apetala, Duabanga moluccana* et *Duabanga sonneratioides*, un anneau sclérenchymateux ininterrompu.

Des formations lacuneuses ont été signalées chez *Cuphea aperta, Cuphea Balsamona, Cuphea ingrata, Heimia myrtifolia*, chez *Lythrum Salicaria, L. virgatum* et *L. lineare*.

Nous avons observé les mêmes particularités chez *Ammania latifolia, A. salicifolia*, ainsi que quatre vastes canaux

1. SOLEREDER, Holzstruktur, 1885, p. 136-137.
2. in SOLEREDER, *loc. cit.*
3. GUNTHER, Anat. d. Myrtifloren. — Diss. Breslau 1905, p. 5-20.

aérifères dans le parenchyme cortical de *Peplis Portula*, *P. erecta*, *P. Boraei* et *Crenea repens*.

Un parenchyme lacuneux secondaire, typique, se trouve dans les tiges flottantes de *Nesaea verticillata* Ellis (*Decodon verticillatus* H. B. et K.).

Le tissu spongieux aérifère existe aussi dans les parties aériennes de la tige aquatique.

Schrenk (1) a décrit pour *Decodon verticillatus* un appareil flotteur formé d'un tissu spongieux blanc, développé dans la partie aérienne à l'extrémité de la tige. Cet organe contient beaucoup d'amidon.

Assise subéro-phellodermique. — Elle prend généralement naissance dans la partie interne parenchymateuse du péricycle (2), par exemple chez *Lagerstrœmia, Ammania, Lawsonia, Lythrum, Nesaea,* etc.

En sont exceptés *Lafoensia* et *Peplis,* chez lesquels l'assise génératrice du liège se trouve au milieu de l'écorce primaire; de même chez *Pemphis acidula*.

D'après Gunther (3), le développement du liège se fait en couches épaisses, probablement d'origine péricyclique.

Les cellules ont presque toujours la forme tabulaire ou cubique ; elles sont très petites chez les *Ammania, Lawsonia, Lythrum* et *Nesaea*.

Chez *Lafoensia Peplis,* étudié par Solereder, et *Lafoensia Vandelliana*, les cellules du liège sont à parois minces et à lumen large ; chez *Lagerstrœmia floribunda*, au contraire, on trouve des cellules ponctuées et épaissies en U.

On peut distinguer les quatre types suivants d'après la formation du tissu subéreux :

1° *Crenea surinamensis* et *Peplis Portula* possèdant une seule couche de cellules subéreuses, qui représente l'endoderme, et en dehors un vaste parenchyme lacuneux primaire ;

2° *Decodon verticillatus,* avec un périderme normal de plusieurs rangées de cellules, et en dehors un parenchyme lacuneux bien développé ;

3° *Pemphis acidula* et *Pleurophora pungens*, chez lesquels on

1. Schrenk, Vergl. Anat. d. submers. Gev., Kassel, 1886.
2. D'après Petersen, *loc. cit.*
3. Gunther, Anat. d. Myrtifloren (Breslau, 1905, pp. 5-20).

remarque un tissu subéreux typique, à couches plus nombreuses;

4° les espèces chez lesquelles les cellules repoussées en dehors du phellogène se partagent plus tard tangentiellement en trois cellules, dont la médiane se subérifie, tandis que, dans les deux autres, interne et externe, la membrane reste cellulosique (*Lythrum*), ou devient ligneuse (*Cuphea, Heimia*), ou scléreuse comme chez d'autres genres.

Entre les cellules du périderme, on trouve ordinairement de petits espaces intercellulaires.

Dans le genre *Olinia*, c'est l'assise sous-épidermique qui devient le phellogène.

Endoderme. — Nous avons reconnu l'existence des parois latérales subérifiées de l'endoderme chez *Peplis Portula, Adenaria floribunda, Cuphea antisyphilitica* et *Cuphea annulata*. Chez *Lagerstrœmia Loudoni* et *Lagerstrœmia floribunda*, l'endoderme est formé de cellules à parois fortement épaissies sur toutes les faces. Chez *Lagerstrœmia apetala, L. Archeriana, Nesaea salicifolia* et *Physocalymma scaberrimum*, l'épaississement, plus ou moins considérable, est localisé seulement sur les faces interne et latérales.

Cylindre central. — Le *péricycle* contient, dans sa partie externe, des groupes de fibres chez *Cuphea, Lafoensia, Lagerstrœmia, Lythrum*.

Le *liber secondaire*, d'après SOLEREDER, peut présenter :

1° des fibres libériennes chez *Lagerstrœmia* et *Lafoensia* ;

2° des cellules sclérenchymateuses richement ponctuées et allongées en forme de fibres chez *Crypteronia* ;

3° de nombreuses cellules fibreuses avec cristaux isolés chez *Olinia*.

Nous avons aussi rencontré des cellules scléreuses dans le liber secondaire, chez *Lafoensia Vandelliana* et *Cuphea strigulosa*.

Il faut remarquer, avec GUNTHER (1), la disposition concentrique des couches libériennes, où se trouvent abondamment des cristaux isolés ou des mâcles d'oxalate de chaux.

Bois. — Caractérisé par :

1° rayons médullaires étroits à une ou deux rangées de cellules ;

1. GUNTHER, *loc. cit.*

2° vaisseaux à ponctuations simples ;

3° parenchyme ligneux rayé et ponctué.

Les vaisseaux sont isolés, à section circulaire ou elliptique, et leurs parois portent, au contact des rayons médullaires, ou des ponctuations simples (*Lagerstrœmia*), ou quelquefois des ponctuations aréolées (*Crypteronia, Lafoensia, Olinia*).

Le bois d'*Olinia* renferme en ordre concentrique des groupes de cellules parenchymateuses non lignifiées, contenant des cristaux isolés.

Nous avons pu remarquer chez *Cuphea micropetala* des vaisseaux à lumen très large, séparés par des rayons médullaires étroits, à une seule rangée de cellules.

Chez *Cuphea annulata*, une anomalie de structure partage le faisceau ligneux en deux arcs égaux, séparés complètement par du parenchyme non lignifié. Des cellules scléreuses, au voisinage de l'endoderme, se groupent plus nombreuses en face des deux sillons médians. Le bois est formé de vaisseaux à lumen large, entourés de fibres et de parenchyme lignifié.

Moelle. — On y peut remarquer de grandes cellules scléreuses chez *Lagerstrœmia indica, Lagerstrœmia Loudoni, L. Archeriana, Crypteronia paniculata, Sonneratia acida* et *Pemphis acidula.*

La moelle des *Lythracées* contient toujours des mâcles ou des cristaux isolés d'oxalate de chaux. Rappelons ici la présence constante de tissu criblé périmédullaire.

Structure de la feuille. — La structure du limbe est le plus souvent bifaciale, quelquefois centrique, rarement homogène.

Nous avons rencontré la première disposition chez toutes les espèces étudiées de *Lythrum, Ammania, Ginora, Adenaria, Nesaea, Crenea, Physocalymma, Woodfordia, Lagerstrœmia, Cuphea, Duabanga, Crypteronia, Lafoensia, Lawsonia.*

La structure centrique s'observe chez *Sonneratia acida* et *Pemphis acidula* (1) ; enfin la structure homogène lacuneuse, dans le seul genre *Peplis.*

La plupart des espèces que nous avons pu examiner ont des cellules palissadiques en rangée simple, et discontinue au-

1. Et *Lawsonia,* d'après Eberlein, *loc. cit.*

dessus de la nervure principale. Toutefois, chez *Crenea repens*, la rangée palissadique est ininterrompue au-dessus du faisceau. D'autre part, on observe deux rangées de cellules en palissade chez *Lagerstrœmia indica, villosa, parviflora, apetala, Archeriana, floribunda, Crypteronia paniculata ;* deux ou trois rangées chez *Lagerstrœmia Loudoni, Lawsonia alba, Sonneratia acida* (dans cette espèce, sous les deux épidermes) ; trois rangées chez *Duabanga sonneratioïdes, D. moluccana, Lagerstrœmia Flos-reginæ,* parfois quatre rangées.

Enfin, *Peplis* n'a pas de cellules palissadiques.

On peut citer la présence de collenchyme sous-épidermique, en face de la nervure principale, chez *Lawsonia alba;* chez *Crypteronia paniculata* apparaît un hypoderme collenchymateux, d'une seule assise de cellules ; enfin, chez *Sonneratia acida,* le mésophylle, formé par un tissu aquifère, contient des sclérites peu ramifiés, à lumen large.

La *nervure principale* est le plus souvent concave sur la face supérieure, et convexe à la partie inférieure, rarement proéminente sur les deux faces (Ex. : *Lawsonia alba*).

Le *faisceau libéro-ligneux* est en arc plus ou moins fermé ; il peut être entouré, totalement ou incomplètement, par des amas de cellules plus ou moins lignifiées (Ex. : *Physocalymma scaberrimum* et *Cuphea annulata*.

L'arc ligneux, très fermé, enveloppe presque complètement le liber interne chez *Lagerstrœmia Flos-reginæ* et totalement chez *Lagerstrœmia indica* (var. *elegans*).

Un anneau de cellules scléreuses entoure entièrement le faisceau chez *Lagerstrœmia floribunda*, *L. Loudoni, L. Archeriana, Duabanga sonneratioïdes, D. moluccana*, *Ginora americana* et *Crypteronia paniculata* ; incomplètement chez *Lafoensia Vandelliana*.

Chez *Sonneratia acida, Crypteronia* et *Duabanga* le faisceau est double.

Système pilifère. — On trouve, d'après EBERLEIN (1), des poils capités pluricellulaires, parfois ramifiés, chez *Decodon verticillatus;* les cellules annexes des poils capités s'étirent vers le haut comme des éléments de soutien. Chez *Diplusodon*

1. EBERLEIN, *loc. cit.*

strigosus (1) et autres espèces voisines, un poil monocellulaire, court, à parois épaisses, surmonte un corps beaucoup plus épais, ovale allongé et pluricellulaire.

On rencontre : 1° *une seule sorte de poils,* simples, uni- ou bi-cellulaires, coniques, courts ou allongés, généralement granuleux, chez *Lythrum, Ginora, Physocalymma, Pemphis, Peplis, Cuphea strigulosa, Lagerstrœmia parviflora;* souvent réunis sur de petites éminences : *Adenaria floribunda ;* surmontant un

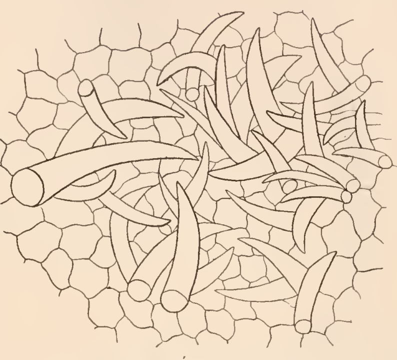


Fig. 1. — Épiderme inférieur de la feuille de *Woodfordia floribunda* Salisb. (Gr. = 240.

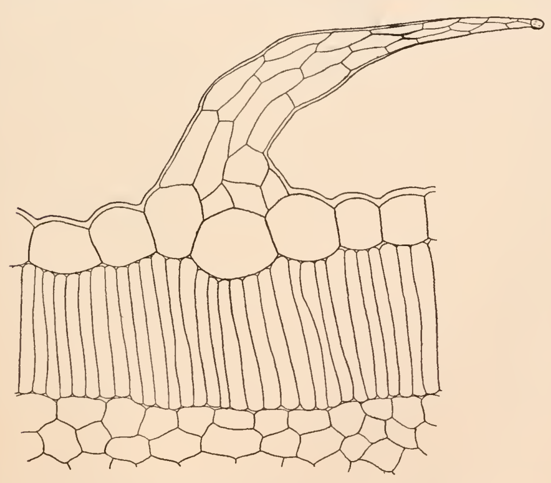


Fig. 2. — Poil pluricellulaire de la feuille de *Cuphea antisyphilitica* H. B. K. (Gr. = 350.)

1. Engler, *loc. cit.*

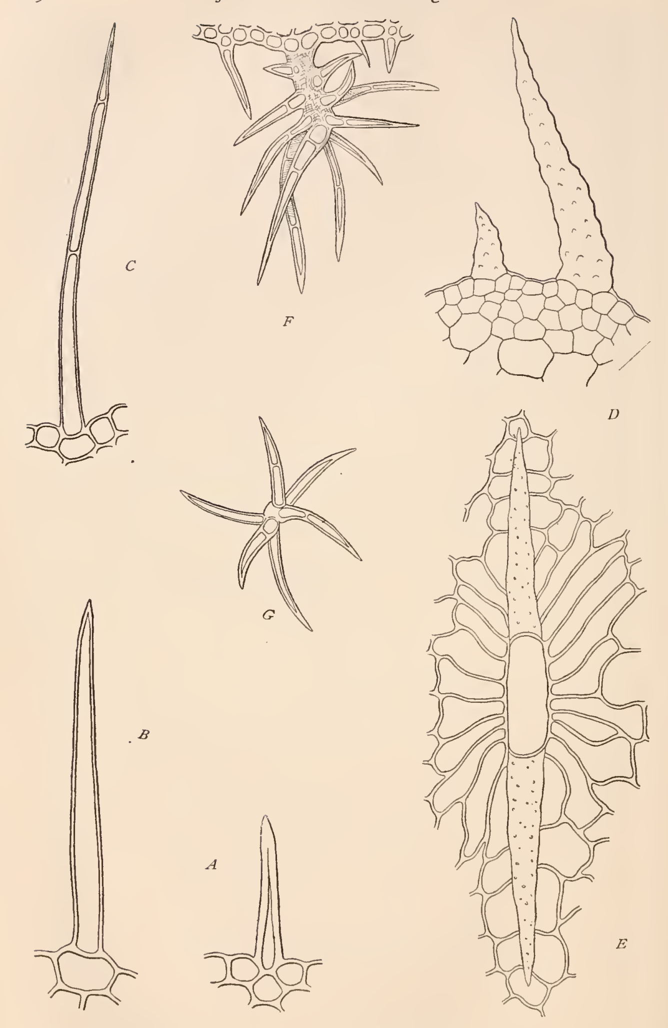


Fig. 3. — *A, B, C,* poils simples de *Lagerstrœmia villosa* Wall. ; *D, E,* poils ramifiés de *Lagerstrœmia Londoni* Teysm.; *F, G,* poils en navette de *Cuphea Llavea* Lindl. (Gr. = 350).

renflement bulbeux : *Cuphea micropetala* (1) ; réunis en touffes sur l'épiderme inférieur : *Woodfordia floribunda* (fig. 1); très allongés, formés de une, deux ou trois cellules en file : *Lagerstrœmia villosa* (fig. 3, A, B, C);

2° *deux sortes de poils :* α) coniques, unicellulaires, granuleux, ou pluricellulaires, très allongés et formés à la base d'un amas complexe de cellules isodiamétriques : *Cuphea antisyphilitica* (fig. 2) et *Cuphea lanceolata*; — β) bi-cellulaires, coniques, lisses ou granuleux, formés de deux branches en navette, et prenant naissance sur une cellule ovale, vers laquelle les cellules voisines semblent rayonner : *Cuphea Llavea* (fig. 3, D, E).

Il faut enfin signaler la présence de poils ramifiés un grand nombre de fois sur l'épiderme inférieur de *Lagerstrœmia Loudoni* (fig. 3, F, G).

Appareil secréteur. — Les glandes sécrétrices manquent d'une façon générale chez les Lythracées (2) ; il n'en est pas de même pour les mucilages, qui ne font guère défaut, et que l'on rencontre soit uniquement dans l'épiderme de la feuille, soit à la fois dans l'épiderme et le parenchyme de la feuille et de la tige.

RADLKOFER en a signalé chez *Peplis Portula* et *Lythrum Salicaria* (3), BOKORNY (4) chez *Ammania glauca,* ST-HILAIRE chez *Cuphea anagalloidea,* POHL chez *Diplusodon ovatus,* SOLEREDER chez *Ammania, Lafoensia, Lagerstrœmia, Woodfordia.* EBERLEIN (5) a constaté la présence du mucilage chez certaines espèces de tous les genres examinés par lui, saut *Grislea* et *Woodfordia.* Chez *Diplusodon* et *Lagerstrœmia,* le parenchyme des nervures est aussi mucilagineux.

Nous avons aussi rencontré des mucilages : dans l'épiderme de la feuille, chez *Lythrum, Ammania, Ginora, Adenaria, Peplis, Cuphea, Lawsonia, Lagerstrœmia* (fig. 4), *Woodfordia floribunda,* dans ce dernier contrairement à l'opinion d'EBERLEIN ; dans l'épiderme et le parenchyme, chez *Nesaea salicifolia* et *Lagerstrœmia Flos-reginæ ;* et à la fois dans l'épiderme,

1. ENGLER, *loc. cit.*
2. Exception faite, d'après SOLEREDER, pour *Cuphea anagalloidea* et le genre anormal *Heteropyxis.*
3. RADLKOFER, Monogr. von *Serjania*, 1875, 104.
4. BOKORNY, *Flora,* 1882, p. 380.
5. EBERLEIN, *loc. cit.*

le parenchyme de la feuille, et dans le parenchyme cortical et la moëlle de la tige chez *Duabanga moluccana*, *Duabanga sonneratioides*, *Crypteronia paniculata*, *Lafoensia Vandelliana*, *Sonneratia acida*, *Pemphis acidula*. Enfin, nous n'avons pas rencontré de mucilage chez *Crenea repens* et *Physocalymma scaberrimum*.

Il faut mentionner spécialement les points glanduleux noirs de la face inférieure de la feuille, signalés par KOEHNE chez *Lagerstrœmia madagascariensis* et *Woodfordia floribunda*, par SOLEREDER chez *Pemphis madagascariensis* (des deux

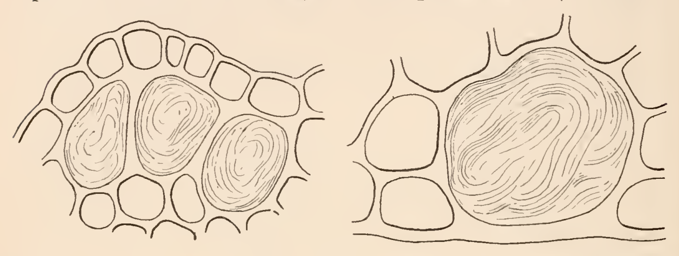


Fig. 4. — Épiderme de la feuille de *Lagerstrœmia villosa* Wall. avec cellules à mucilage. (Gr. = 350.)

côtés de la feuille), et par BENTHAM et HOOKER, chez *Adenaria*, *Grislea* et *Woodfordia*.

D'après EBERLEIN, ils sont provoqués chez *Grislea* par des glandes extérieures, à pied court et à parois formées d'une seule couche de cellules.

Nous avons pu examiner ces points sur la face inférieure des feuilles de *Woodfordia floribunda* et *Adenaria floribunda*, et vérifier qu'ils étaient constitués par de petites glandes sphériques, enfoncées dans des dépressions de l'épiderme et supportées par un très court pédicule ; une seule couche de cellules limite un vaste espace où s'accumule le produit sécrété (fig. 5). Les points noirs de *Pemphis madagascariensis* (probablement *Pemphis punctata* DRAKE) ont vraisemblablement la même origine.

Épiderme. — Souvent cutinisé, à cellules généralement polygonales, aux parois plus ou moins ondulées; parfois papilleux ; toutes les dentelures qu'on peut observer sont d'origine épidermique.

On peut signaler des cellules papilleuses au bord de la feuille chez *Lythrum thymifolia* et de très volumineuses à l'extrémité du limbe de *Ammania baccifera*. Bord dentelé chez *Nesaea salicifolia, Crenea repens, Adenaria floribunda*. Epiderme supérieur strié chez *Lagerstrœmia indica, L. parviflora, L. villosa, Duabanga moluccana, Lafoensia Vandelliana*. Epiderme inférieur mamelonné chez *Duabanga moluccana, D. sonneratioides* et *Crypteronia paniculata*.

Stomates. — Ils n'ont rien de particulier et peuvent exister à la fois sur les deux faces de la feuille, en nombre égal ou différent. Ils peuvent aussi manquer complètement sur la face supérieure. Ils font complètement défaut sur l'épiderme supérieur chez *Nesaea salicifolia, Physocalymma scaberrimum, Crypteronia paniculata, Sonneratia acida*, et tous les *Lagerstrœmia* examinés.

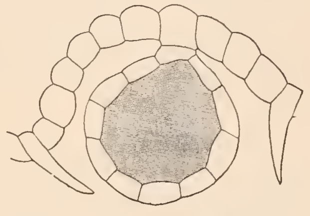


Fig. 5. — Poil secréteur de la feuille de *Woodfordia floribunda* Salisb. (Gr. = 300.

D'après Areschoug (1), les cellules annexes ressortent en forme de couronne chez *Sonneratia*. Ajoutons que les stomates peuvent être au niveau de l'épiderme ou demeurer au-dessus ou au-dessous. Chez certaines espèces (*Duabanga*) ils sont disposés le long des nervures secondaires, et les cellules stomatiques (2) sont parfois de grandeur différente sur la même face de la feuille.

Les stomates sont bordés par un nombre variable de cellules stomatiques ordinaires, depuis une cellule (*Cuphea lanceolata*) jusqu'à 5 ou 6.

Chez *Lafoensia Vandelliana* et *Sonneratia acida*, ils sont bordés par 4 ou 5 cellules et situés au-dessous du niveau de l'épiderme.

Oxalate de chaux. — Il est excrété le plus souvent sous forme de mâcles disséminées dans le parenchyme cortical et la moelle de la tige, dans le liber, le mésophylle et le long des

1. Areschoug in Solereder, 1908, p. 149.
2. Eberlein, *loc. cit.*

nervures de la feuille. Ex.: *Lagerstrœmia floribunda*. Chez *Pemphis acidula*, on trouve dans le mésophylle des groupes de cellules caractéristiques, remplies de petites mâcles, qui forment les points transparents de la feuille chez *Lagerstrœmia* sp. (*folia glandulosa punctata*, KOEHNE, *loc. cit.*)

Les cristaux isolés abondent chez tous les *Lagerstrœmia* et chez *Olinia cymosa* (3), dans toutes les parties de la plante et surtout dans le liber des nervures et autour du faisceau libéroligneux principal.

Chez *Lafoensia Vandelliana* et *Sonneratia acida*, on trouve à la fois mâcles et cristaux isolés, et chez *Crypteronia paniculata*, on trouve aussi quelques raphides.

Nous avons remarqué chez *Lagerstrœmia Loudoni* d'énormes cristaux isolés, occupant tout l'espace entre les deux épidermes.

Conclusions. — D'une façon générale, les résultats fournis par nos recherches ont beaucoup d'analogie avec ceux des auteurs précédents ; cependant nous avons pu signaler quelques faits nouveaux sur la structure de la jeune tige de *Sonneratia acida*, dont les ailes sont uniquement de formation épidermique et corticale, exactement comme chez *Duabanga* et *Crypteronia*.

Nous avons rencontré chez *Lagerstrœmia Loudoni* et *Lagerstrœmia floribunda* un endoderme à parois fortement épaissies sur toutes les faces, et seulement épaissies en arc chez *Lagerstrœmia apetala*, *Nesaea salicifolia* et *Physocalymma scaberrimum*.

Des canaux aérifères ont été observés dans les genres *Ammania* et *Peplis*.

SOLEREDER a donné comme signe constant de la structure de l'écorce l'absence d'un cercle sclérenchymateux continu ; cependant nous avons pu observer le contraire chez *Lagerstrœmia floribunda*, *Loudoni*, *apetala*, chez *Duabanga moluccana* et *sonneratioides*. Nous avons aussi rencontré, ce qui n'avait pas encore été signalé, des cellules scléreuses dans le liber secondaire chez *Lagerstrœmia villosa*, *Crypteronia paniculata*, *Lafoensia Vandelliana* et *Cuphea strigulosa*.

3. D'après SOLEREDER, *loc. cit.*

Il est à remarquer chez *Cuphea annulata,* dont le bois est formé en majeure partie de parenchyme ligneux entourant des vaisseaux à lumen large, une anomalie de structure qui partage le faisceau en deux arcs égaux.

De grandes cellules scléreuses existent dans la moelle de *Lagerstrœmia indica*, *Loudoni*, *Archeriana*, *Crypteronia paniculata*, *Sonneratia acida* et *Pemphis acidula*.

Dans la feuille, nous devons signaler, chez *Crenea repens,* la ligne ininterrompue des cellules palissadiques, la présence de sclérenchyme en amas isolés ou en cercle continu autour du faisceau libéro-ligneux de la nervure principale. Le faisceau est double chez *Sonneratia acida,* fait rare dans les *Lythracées*.

Nous avons trouvé chez *Cuphea antisyphilitica* des poils pluricellulaires très allongés, analogues à ceux signalés par Martinet (1) chez *Cuphea lanceolata*, — chez *Cuphea Llavea* des poils en navette, surmontant une cellule basilaire ovale — et des poils très ramifiés chez *Lagerstrœmia Loudoni.*

Nous avons pu déceler des mucilages chez *Woodfordia floribunda,* contrairement à l'opinion d'Eberlein, ainsi que chez toutes les espèces étudiées, sauf *Crenea repens* et *Physocalymma scaberrimum*. Il faut remarquer que les cellules à mucilage, épidermiques ou sous-épidermiques, sont souvent très volumineuses; on les aperçoit de face, formant entre les cellules de l'épiderme un vaste méat étoilé (fig. 5). Les mucilages peuvent exister dans l'épiderme et le parenchyme de la feuille (*Nesaea salicifolia*, *Lagerstrœmia Flos-reginæ*) et à la fois dans la feuille, le parenchyme cortical et la moëlle de la tige chez *Duabanga sonneratioides*, *Crypteronia paniculata*, *Lafoensia Vandelliana*, *Sonneratia acida* et *Pemphis acidula*.

(*Travail du Laboratoire de Matière médicale de l'École supérieure de Pharmacie.*)

1. Martinet, Org. de sécrétion, *Ann. Sc. nat.*, sér. V, t. XIV, 1872, p. 176.

DIAGNOSES PLANTARUM AFRICÆ
PLANTES NOUVELLES
DE L'AFRIQUE TROPICALE FRANÇAISE
DECRITES D'APRÈS LES COLLECTIONS

de **M. Auguste CHEVALIER.**

(Suite)

GRAMINEÆ

auctore **STAPF** (1).

Andropogon (§ Schizachyrium) **compressus** Stapf ; affinis *A. pulchello* Don, sed inflorescentia laxiore, spathis angustioribus, articulis pedicellisque brevioribus gracilioribus et brevius barbatis, gluma inferiore utriusque spiculæ minus nervosa, spiculis pedicellatis majoribus masculis.

Gramen perenne, compacte cæspitosum. Rhizoma breve, radices ad 2 mill. crassas nigricantes et culmos numerosos cum innovationibus intravaginalibus extravaginalibusque nonnullis e basi erectis arctissime fasciculatos emittens. Culmi inflorescentia inclusa ad 1 m. alti, magis minusve compressi vel fere ancipites, infra ramos circiter 3-nodi, internodiis exsertis, glabri, læves, a medio ramosi, ramis floriferis paniculam laxam formantibus. Foliorum vaginæ glaberrimæ, innovationum plicato-compressæ, carinatæ, demum induratæ et diu persistentes, longiores 20 cent. (et ultra) longæ, vetustæ infra castaneæ, nitidæ, superne rubescentes, culmorum inferiores teretes, arctæ, glaucescentes, breves, intermediæ elongatæ ; ligulæ scariosæ, brevissimæ ; laminæ innovationum inferne plicatæ, lineares, acutæ, ad 40 cent. longæ, explicatæ ad 14 mill. latæ, firmæ, glabræ, glaucescentes vel livido-purpurascentes, demum rubescentes, culmorum planæ, basi constrictæ, acutæ, 5-8 cent. longæ, 6-10 mill. latæ, supra ligulam interdum parce pilosæ, imprimis ad margines scaberulæ, costa supra glauca plana, nervis lateralibus utrinque 6-7. Inflorescentiæ rami inferiores geminati, inæquales, paribus 2-3 intermediis 7-10 cent. distantibus, superiores solitarii, 3 vel 2, filiformes, glabri, e vagina suffulciente laminam parvam gerente ad spathæ basin vel longius vel (superiores) brevius exserti ; spathæ e basi angustissima superne ampliatæ, subobtusæ, 4-7 cent. longæ, glabræ, subglaucæ vel lividæ ; pedunculi spatha inclusi, filiformes, glabri ; racemi sub spathæ apice præter basin

1. Voir *Novitates Floræ Africanæ* in Mémoir. Soc. bot. de Fr., Mém. 8, août 1908, p. 97.

inclusam lateraliter exserti, circiter 3.5-4.5 cent. longi, 5-9-nodi; articuli graciles, superne leviter dilatati, 5-4 (vel infimi ad 6) mill. longi, latere exteriore a basi, interiore a medio villis albis sursum accrescentibus summis 3-4 mill. longis ciliati, dorso glabri vel superne parce pilosi; pedicelli articulis persimiles nisi apice intus in ligulam minutam producti. Spiculæ sessiles lanceolatæ, acuminatæ, 6.5-7 mill. longæ, 1 mill. paulo latiores, pallidæ, præter pilos albos parcos e dorso patentes glabræ; gluma inferior marginibus arcte inflexis angustis, superne tenuiter 2-carinata carinis scaberulis, apice tenuiter 2-dentata, papyracea nervis intracarinalibus plerumque 3 superne virentibus; gluma superior quam inferior paulo brevior, acuta, dorso obtuse carinata, hyalina, 3-nervis, parce ciliata; valva inferior lineari-oblonga, truncatula, 5 mill. longa, hyalina, 2-nervis, ciliata; valva superior lineari-lanceolata, bifida, inferiorem subæquans, tenuiter 3-nervis, ciliata, arista minute asperula, columna 6 mill. longa, breviter exserta, seta albida ad 9 mill. longa; palea nulla vel minutissima. Spiculæ pedicellatæ, masculæ, sessilibus similes, sed paulo majores et dorso glabræ, valva superiore e sinu minuto mucronulata. Antheræ 3 mill. longæ.

Soudan Français : Morigueyo, éclaircies de la brousse après l'incendie, 20. II. 1899, CHEVALIER, 435.

Var. (?) **pleiocladus** Stapf; a typo differt culmis altioribus robustioribus minus compressis, foliis culmeis (tantum notis) iis innovationum typi similes sed brevioribus infimis ad 25 cent. longis basi minime contractis, paniculæ ramis inferioribus 4-5-natis omnibus tenuioribus magis elongatis, spathis angustioribus, racemorum villis brevioribus plerumque infra medium articulorum et pedicellorum desinentibus; cæterum spicularum structura exacte eadem in typo.

Sénégambie, Casamance, Sinidore, 27 et 28. I. 1900, CHEVALIER, 2348.

Le port de la variété *pleïocladus* est bien distinct, mais la structure des épillets est précisément celle du type. Peut-être les différences purement végétatives entre les numéros 435 et 2348 peuvent-elles être attribuées aux conditions de floraison. La plante de Sinidore (n° 2348) ne montre pas de trace de feu ; ses chaumes primaires formés sur les innovations de la saison dernière pouvaient se développer complètement. D'autre part la plante de Moriguéyo fleurissait après que le feu avait détruit les chaumes primaires. En conséquence, un grand nombre de chaumes secondaires plus

grêles et garnis de feuilles d'un type moins xérophile était produit par la base de la touffe. Toutefois, il est possible que ces deux formes représentent deux races géographiques dont les différences ont été obscurcies ou peut-être accentuées par les circonstances du développement.

Andropogon (§ Arthrolophis) **canaliculatus** Schum. (descr. ampl. et emend.) ; affinis *A. shirensi* Hochst., sed articulis pedicellisque tumidis, spiculis minoribus, aristis gracilioribus distinctus.

Gramen perenne, innovationibus intravaginalibus. Culmi erecti vel geniculato-ascendentes, infra ramos floriferos 3-4-nodi, glabri, læves, teretes, sub nodis glauco-cerei, internodiis plerisque exsertis. Folia glaberrima ; vaginæ arctæ, læves, infimæ subcarinatæ ; ligulæ truncatæ, scariosæ, utrinque in auriculam herbaceam nervosam productæ ; laminæ lineares, basi angustæ, longe setaceo-attenuatæ, ad 15 (rarius 20) cent. longæ, 5 mill. latæ, planæ, superne in marginibus scabræ cæterum læves, pallide virides vel demum rubescentes, costa albida, nervis lateralibus primariis utrinque circiter 3, secundariis nonnullis interjectis. Inflorescentia spuria foliata, paucinoda, e ramis 5-8 composita ; pedunculi communes graciles, ad 15 cent. longi, glabri, plerumque longe e spatha propria angusta glabra laminam brevem gerente exserti. Racemi 2 (rarissime 3), superior pedunculo ad 8 mill. longo suffultus, 3-4 cent. longi, flavescentes vel livido-suffusi ; articuli pedicellique simillimi, nisi hi paulo longiores, subinfundibuliformes, circa 3 mill. longi, superne ultra 1 mill. lati, dorso valde convexi, nitidi, interdum purpurascentes, ad margines breviter ciliati, cæterum glabri, apice truncati vel pedicelli leviter emarginati. Spicula sessilis inter articulum pedicellumque sui nodi cuneata, a latere admodum compressa, 5 mill. longa, glabra, callo brevissimo nudo ; gluma inferior lineari-lanceolata, minute truncata, dorso profunde anguste canaliculata, sub apice in carinas et ad nervos asperula, cæterum lævis, nervis circiter 6 tenuibus 2 utrinque subcarinalibus 1 extracarinali ; gluma superior cymbiformis, a latere visa ultra 1 lin. lata, inferiorem æquans, acuta, lucida, carina superne asperula, marginibus ciliolatis, utrinque nervo 1 submarginali tenui ; valvæ hyalinæ, ciliolatæ, inferior oblonga, truncatula, 4 mill. longa, 2-nervis ; valva superior late oblonga, biloba, inferior paulo brevior, 3-nervis, arista tenui, columna 5-7 mill. longa torta, seta pallida vix æquilonga ; palea oblonga, sub-2-nervis, quam valva paulo brevior. Spicula pedicellata, lanceolata, acutissima vel in mucronem ad 1 mill.

longum producta, 5-6 mill. longa ; gluma inferior ad flexuras angustissimas et superne in nervis asperula, nervis circiter 12 quorum 8 interiores validiores ; gluma superior dorso convexo, 3-sub-5-nervis, ciliolata ; valvæ hyalinæ, ciliolatæ, inferior 2-nervis, fere 5 mill. longa, superior 3-nervis, 4 mill. longa, cum palea subæquilonga et flore ♂. Stamina 3, antheris 1.75 mill. longis.

Soudan Français, San, 14. IX. 1899, Chevalier, 2349, 2351, 2352 ; Kouroussa, Pobeguin, 513. — Côte-d'Or, Thonning (?).

Malgré certaines contradictions apparentes, je n'ai pas hésité à identifier les échantillons énumérés plus haut avec l'*Andropogon canaliculatus*, espèce connue seulement par la description de Schumacher (Beskriv. Guin. Pl. p. 72 ; voir aussi Hackel, *Androp.*, p. 470). L'auteur attribue à son espèce des feuilles *retrorsum scabra*, et des gaines *ore barbatæ*, tandis que je trouve les feuilles de nos échantillons *apicem versus antrorsum scabra* et *ore haud barbatæ*. Cependant ce ne sont que des différences bien légères et guère réelles. Quant à la description des pédicelles à *apice subbifido*, elle correspond évidemment à mon terme *leviter emarginati*. D'ailleurs les caractères indiqués par Schumacher cadrent parfaitement avec les plantes citées de M. Chevalier et M. Pobéguin. Je suis aussi disposé à rapporter l'*Andropogon eucnemis* Trin. à l'*Andropogon canaliculatus*. Cette espèce était décrite d'après un échantillon de la Guinée de l'herbier Hornemann, où pourtant il ne subsiste plus (Voir Hackel, *l. c.*).

Andropogon (§ Arthrolophis) **gabonensis** Stapf ; affinis *A. Gayano* Kunth, sed foliorum laminis latiusculis costa tenui percursis, spiculis minoribus sessilibus acute acuminatis arista graciliore, pedicellatis haud aristatis, articulis pedicellisque magis complanatis distinctus.

Partes inferiores haud exstant. Culmi superne teretes, glabri, læves, robusti, e nodis superioribus ramos floriferos geminatos elongatos suberectos plurinodos ramulosos foliatos edentes. Foliorum vaginæ arctæ, nervoso-striatæ, teretes, glabræ, læves ; ligulæ scariosæ, truncatæ, ciliolatæ, 2-3 mill. longæ ; laminæ lineares, longe tenuiter attenuatæ, longissimæ visæ 20 cent. longæ ad 8 mill. latæ, firmæ, pallide vel sublivide-virescentes, glaberrimæ, ad margines scabræ, costa albida subtus tenui supra latiore sed basi ipsa vix 1 mill. latiore nervis lateralibus primariis utrinque 4-5 secondariis crebris interjectis.

Panicula spuria foliata multiramosa, ultra 50 cent. longa, contracta; pedunculi communes graciles, ad 12 cent. longi, glaberrimi, breviter vel brevissime e spatha propria angusta laminam brevem setaceam gerente exserti. Racemi fragillimi, 3 cent. longi, flavescentes, superior pedunculo ad 4 mill. longo suffultus; articuli pedicellique complanati præter cilia unum vel utrumque marginem (tunc vero in latere interiore copiosiora) ornantia glaberrimi, nitidi, articuli sublineares apice vix latiores, 3 mill. longi, pedicelli cuneati, basi acuti, apice utrinque in dentem angustum producti sinubus interjectis rotundatis. Spiculæ sessiles anguste lanceolatæ, acuminatæ, acutæ, 5-6.5 mill. longæ callo brevi obtuso impresso glabro vel brevissime barbulato incluso ; gluma inferior chartacea, dorso medio leviter sulcata, in sulco infra medium linea pilorum alborum brevissimorum notata, marginibus anguste implicata, carinis rigide ciliolatis, superne scaberula, nervis 6, quorum duo interiores sulcum comitantes superne distincti ; gluma superior subchartacea, cymbiformis, acutissima, inferiorem æquans, carina superne asperula, sub-3-nervis, nervis lateralibus inferne tenuissimis cæterum obscuris sub marginem ciliatam angustissimam sitis; valvæ hyalinæ, inferior lanceolato-oblonga, 5 mill. longa, acuta, 2-nervis, ciliata, in dorso superne minute asperula, superior oblonga, quam superior brevior, breviter 2-loba, eciliata, infra medium 3-nervis, arista 11-12 mill. longa, ad medium geniculata, gracilis ; palea late oblonga, truncata vel bidentata, 2 mill. longa. Spiculæ pedicellatæ, lanceolato-oblongæ, acutæ, 4-5 mill. longæ ; gluma inferior mucronulata, tenuiter 7-11-nervis, superne et in carinis asperula, inferior dorso convexa, acutissima, 3-nervis, ciliata; valvæ hyalinæ oblongæ, ciliatæ, inferior latior, subacuta, 3-nervis, ad 5 mill. longa, superior paulo brevior, acutissima vel mucronulata, 1-nervis, cum palea angusta 3-3.5 mill. longa et flore ♂ interdum hebetato. Stamina 3 ; antheræ 4 mill. longæ.

Gabon Français : Cap Lopez, 5. II. 02, CHEVALIER, 4336.

Le Gérant: L. MOROT.

Paris — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

22e ANNÉE N°s 10-11 OCTOBRE-NOVEMBRE 1909

JOURNAL DE BOTANIQUE

(2e série, Tome II)

DIAGNOSES PLANTARUM AFRICÆ
PLANTES NOUVELLES DE L'AFRIQUE TROPICALE FRANÇAISE DÉCRITES D'APRÈS LES COLLECTIONS

de M. Auguste **CHEVALIER.**

(Suite)

Cymbopogon cyanescens Stapf; affinis *C. papillipedi* Stapf (*Andropogon papillipes* Hochst. ex A. Rich.), sed robustior, foliorum laminis basi longe attenuatis, costa valida munitis, panicula ampliore, racemis multo minus villosis, spiculis ⚥ breviter (interdum parce) pubescentibus, ♂ glabris e gluma inferiore aristulatis.

Gramen perenne (?). Culmi (e specimine basi carente) ultra 90 cent. alti, recti, inferne 3 mill. crassi, glaberrimi, læves, teretes, pallidi, infra nodos albido-pruinosi, ex omnibus nodis ramosis, ramis inferioribus folia tantum gignentibus. Foliorum vaginæ arctæ, teretes, glabræ, nervoso-striatæ, superne carinatæ, quam internodia breviores ; ligulæ scariosæ, ovatæ, 3 mill. longæ ; laminæ e basi longissime attenuata perangusta lineares, apicem versus tenuiter attenuatæ, ad 50 cent. longæ, ad 7 mill. latæ, firmæ, glaucæ, glabræ, ad margines spinuloso-asperæ, costa validiuscula supra albida ultra 1 mill. lata infra valde convexa et nervoso-striata, nervis lateralibus primariis utrinque 3-4 tenuibus. Panicula spuria foliata ultra 30 cent. longa, subangusta, ramis erectis inferne geminatis superne pluribus fasciculatis longioribus ad 15 cent. longis 3-nodis, cæteris sæpe multo brevioribus 1-nodis gracilibus, ramis secundariis infimis 2-natis vel omnibus solitariis simplicibus brevibus ; spathæ propriæ anguste lanceolatæ, acute acuminatæ, glabræ, rubentes, 3.5-4 cent. longæ ; pedunculi communes tenuiter filiformes, apice recurvi, tandem racemis delapsis subrecti, spatham æquantes vel subæquantes, apice (ad 8 mill.) dense hirsuto-barbati pilis alboflavidis e tuberculis ortis patulis circiter 5 mill. longis,

cæterum glabri. Racemi paralleli, ad 2 cent. longi, laxiusculi, 4-5 nodi; pedunculi speciales brevissimi, longior ad 1.5 mill. longus, uti articulus primus alterius racemi apice uno latere in squamulam minutam abiens, dense hirsuto-barbati, recurvati (ideoque racemi in pedunculo communi nutante erecti), una delabentes; articuli et pedicelli simillimi filiformes, circiter 3 mill. longi, a basi ad apicem æqualiter ciliati, ciliis vix 1 mill. longis albis, apice subrecte truncati. Spicularum racemi alterius par infimum homogamum, ♂. Spiculæ sessiles ⚥ lineari-oblongæ, truncatulæ, albidæ vel inferne cærulescentes, cum callo dense ciliato barbato 0.75 mill. longo 5-5.5 mill. longæ, nervoso-striatæ, breviter pubescentes vel glabrescentes; gluma inferior papyracea, nervis circiter 9 inferne (quorum 5 intracarinales) tenuioribus pilis inter nervos brevibus rigidulis seriatis ad latera longioribus, carinis superne aspero-ciliolatis; gluma superior inferiori æquilonga, membranacea, brevissime acuta vel subtruncata, 3-nervis, superne ciliata; valva inferior oblonga, truncata, tenuiter hyalina, 4 mill. longa, 2-nervis, ciliata; valva superior e basi tenuissima anguste linearis, 2-dentata, 3.5-4 mill. longa, parce ciliata, arista gracili, columna fulvo-pubescente 10-12 mill. longa, seta ad 15 mill. longa; palea subquadrata, enervis, 0.75 mill. longa. Spiculæ pedicellatæ et paris homogami lanceolatæ, acutæ, 6-6.5 mill. longæ, glabræ; gluma inferior subherbacea, seta ad 3 mill. longa aristulata, circiter 11-nervis, gluma superior acuta, circiter 6 mill. longa, hyalino-membranacea, 3-nervis, superne ciliata; valva inferior oblongo-lanceolata, acuta, circiter 6 mill. longa, tenuiter hyalina, 1-nervis, marginibus inflexis angustis ciliatis; valva superior anguste lineari-oblonga, quam inferior paulo brevior, apice rotundata, 1-nervis, ciliata, cum palea ut in spicula sessili et flore ♂. Stamina 3; antheræ aurantiacæ, 2 mill. longæ. Caryopsis oblonga, 2.75 mill. longa.

Soudan Français, Moyen Niger : Entre Nyamina et Koulikoro, 5. X. 1899, Chevalier, 2359.

Cymbopogon exarmatus Stap; affinis *C. rufo* Rendle, sed spiculis omnibus exaristatis, gluma inferiore spiculæ sessilis minutissime truncata vel subacuta tenuius nervata.

Gramen monocarpicum, ultra 1 m. altum. Culmi robusti, erecti vel suberecti, glabri, infra paniculam spuriam circiter 7-nodi, teretes, nodis exsertis. Foliorum vaginæ teretes, arctæ, firmæ, nervoso-striatæ, glabræ; ligulæ scariosæ, rotundatæ, 2-3 mill. longæ; laminæ e basi haud angustata lineares, longe apicem versus attenuatæ, ad 40 cent. longæ, 3-5 mill. latæ, firmæ, glabræ, ad margines scabræ, cæterum læves, pallide virides vel demum rubentes, costa validiuscula supra

albida lata infra convexa et plurinervosa, nervis lateralibus primariis utrinque 3-4 prominulis. Panicula spuria foliata, angusta, 30-35 cent. longa, ramis elongatis suberectis inferioribus geminatis superioribus fasciculatis gracilibus plurinodis iterum ramulosis ; spathæ propriæ anguste lanceolatæ vel angustissimæ, superne tenuiter attenuatæ, 3-4 cent. longæ, ad nodos villosulo-barbatæ, cæterum glabræ, pallide rubentes ; pedunculi communes spathas æquantes vel ad 2.5 cent. exserti, tenuiter filiformes, erecti, rarius subdeclinati, minute pubescentes et superne pilis tenuissimis ad 2 mill. longis suberectis vestiti, apice demum disarticulati. Racemi suberecti, rarius nutantes, 2-2.5 cent. longi, paralleli, densiusculi, circiter 6-9-nodi ; pedunculi speciales inæquales (unus ad 3 mill. longus), tenues, basi vix pulvinatim incrassati, sed in axilla barbati, demum una delabentes ; articuli filiformes, ad 2 mill. longi, breviter albociliati, ciliis summis vix 1 mill. longioribus, suboblique truncati ; pedicelli articulis simillimi, nisi paulo longiores. Spicularum racemi subsessilis par infimum homogamum, ♂ ; paria cætera omnia heterogama. Spiculæ sessiles ⚥ lineari-oblongæ, minutissime truncatæ vel subacutæ, cum callo brevissimo obtuso minute ciliato ad 4 mill. longæ ; gluma inferior præter carinas superne asperas membranacea, pallida, undique pallide pilosa, nervis intracarinalibus 3-4 tenuissimis inferne obsoletis ; gluma superior inferiori subæquilonga, convexa, apice emarginata, 3-nervis, reverse ciliata, glabra ; valvæ hyalinæ, oblongæ, ciliatæ, circiter 3 mill. longæ, inferior truncata, 2-nervis, superior rotundata vel subemarginata, exaristata sub-3-nervis cum flore ⚥, palea nulla. Spiculæ pedicellatæ et paris homogami ♂, anguste lanceolatæ, acutæ, 4.5 mill. (vel homogamæ ad 5.75 mill.) longæ, tenuiter pilosæ ; gluma inferior superne ad carinas aspera, circiter 7-nervis ; gluma seperior (præter apicem acutum) et valvæ ut in spiculis ⚥. Stamina 3 ; antheræ 1.5-2 mill. longæ.

Territoire du Chari, Chari central, bas Barh Salamat, VI. 1903, Chevalier, 10509.

La ressemblance du *Cymbopogon exarmatus* avec certains échantillons du *C. rufus* dont les arêtes sont tombées est frappante. Peut-être n'avons-nous dans le *C. exarmatus* qu'une mutation du *C. rufus*.

Cymbopogon solutus Stapf ; affinis *C. rufo* Rendle, sed panicula spuria multo latiore laxiore, racemis laxioribus, spicularum sessilium callo tenui acuto ad 1.5 mm. longo, arista duplo longiore distinctus.

Gramen annuum vel bienne (?), 1-1.5 m. altum. Culmi erecti, robusti, pauci fasciculati, infra paniculam spuriam 3-nodi, glabri. Foliorum vaginæ teretes, arctæ, superne carinatæ, firmæ, nervoso-striatæ, glabræ ; ligulæ scariosæ, oblongæ, ad 3 mill. longæ ; laminæ e basi vix angustatæ, lineares, longissime tenuiter attenuatæ, ad 40 cent. longæ, ad 8 mill. latæ, firmæ, glabræ, ad margines scabridæ, costa supra lata albida vel subrosea, infra prominente, nervis lateralibus primariis utrinque 3 secundariis tenuibus pluribus interjectis. Panicula spuria foliata, ampla, subeffusa, ramis elongatis geminatis vel pluribus fasciculatis gracilibus superne (robustioribus iteratim) divisis paucinodis glabris, internodiis longis, divisionibus ultimis filiformibus ; spathæ propriæ angustissimæ, superne tenuiter attenuatæ, 5-7 cent. longæ, glabræ, rubentes ; pedunculi communes spathas æquantes vel 1-2 cent. excedentes, tenuiter filiformes, sub apice plerumque nutantes vel flexuosi, racemis delapsis recti, minute pubescentes et superne pilis e tuberculis ortis longe patule albido-barbati, apice disarticuli. Racemi nutantes, 2-2 5 cent. longi, paralleli, laxi, circiter 5-6 nodi ; pedunculi speciales inæquales, unus brevissimus, alter 2-3 mill. longus, uterque basi intus pulvinatus et pubescens, cæterum glaber vel parcissime pilosus, primo recti, demum pulvinis auctis reflexi, una delabentes ; articuli filiformes, oblique truncati, 3 mill. longi, breviter albo-ciliati, ciliis summis 1 mill. longis ; pedicelli simillimi, nisi paululo longiores et sæpe in denticulum producti. Spiculorum racemi subsessilis par infimum homogamum, ♂, rarissime heterogamum, racemi pedunculati semper homogamum. Spiculæ sessiles ☿ lineari-oblongæ, minute truncatæ, cum callo acuto tenui 1-1.5 mill. longo 5.5-6 mill. longæ ; gluma inferior sub apice subherbacea, viridula, cæterum membranacea, pallida vel purpureo suffusa, pallide-fulvo-pilosa, superne ad carinas obtusas scaberula, nervis intracarinalibus circiter 5 inferne tenuissimis, subcarinalibus utrinque 2-3 arcte approximatis ; gluma superior inferiori subæquilonga, convexa, superne parce pilosa, membranacea, 3-nervis ; valva inferior late oblonga, truncata, hyalina, reverse ciliata, 3.5 mill. longa, superior angustissime linearis, minute 2-dentata, 3 mill. longa, eciliata, arista gracili circiter 5 cent. longa, columna fusca fulvo pubescente ad medium geniculata, seta quam columna paulo longiore pallida. Spiculæ pedicellatæ et paris homogami ♂, lanceolatæ, acutæ, ad 6.5 mill. (vel paris homogami ad 7 mill.) longæ, parce pilosæ vel infimæ subglabræ, gluma inferior ad carinas superne aspera, circiter 11-nervis, nervis plerumque 6 intra-carinalibus ; gluma superior ut in spicula sessili, ad 6 mill. longa ; valvæ hyalinæ, ciliatæ, inferior ut in spicula sessili, superior anguste cuneata, ad 2 mill. longa, enervis,

cum flore ♂, palea nulla. Stamina 4; antheræ 2 mill. longæ. Caryopsis oblonga, a dorso leviter compressa, 3.5 mill. longa.

Territoire du Chari, Chari central, entre Bousso et Ft. Archambault, 5-15. XI. 1903, Chevalier, 10490 *bis*, 10507.

— Forma **trichophila** Stapf; vaginæ inferiores ad nodos et ora, interdum etiam ad margines, griseo-hirsutæ; inflorescentiæ ramorum nodi barbulati; racemi magis longiusque pilosi.

Congo Français, Krebedje, dans la brousse, 13. IX. 1902, Chevalier, n^os^ 5406, 5407.

Cymbopogon chrysargyreus Stapf; affinis *C. Schimperi* Rendle sed foliis longissimis, basi longe attenuatis, costa crassa, racemis dense et argenteo-villosis distinctus.

Gramen annuum, elatum. Culmi cum inflorescentia ultra 1.5 m. alti, robusti, teretes, læves, glabri, a nodo quarto ramosi, ramis suberectis elongatis 3-2-natis vel solitariis plurinodis ramulos secondarios racemigeros graciles paucos agentibus in paniculam spuriam foliatam collectis. Foliorum vaginæ teretes, arctæ, firmæ, nervoso-striatæ, inferiores ad margines imprimis superne villoso-hirsutæ et ore barbatæ quam internodia breviores; ligulæ scariosæ, rubescentes, rotundatæ, ad 3 mill. longæ; laminæ e basi longe attenuata in foliis infimis fere ad costam validam reducta lineares, apice tenuiter acutatæ, ad 80 cent. longæ et 1 cent. latæ, rigidæ, subglaucæ vel rubentes, utrinque sparse hirsutæ nisi supra ligulam dense pilis stipatæ, ad margines serrulato-scaberrimæ, costa valida supra lata albida, infra obtuse carinata, nervis primariis lateralibus utrinque circiter 4 supra prominentibus. Spathæ propriæ lanceolatæ, acuminatæ, 5-7 cent. longæ, ad 2.5-3 mill. latæ (a latere visæ), glauco-rubentes, glabræ; pedunculus communis filiformis, 5-15 mill. longus, in spatha inclusus, vel demum declinatus et breviter exsertus, præter apicem glabrum pubescens et supra medium longius pilosus. Racemi 2-3 cent. longi, alter pedunculo tenui glabro vel piloso suffultus, 7-9-nodi; articuli pedicellique filiformes, 3 mill. longi, dense niveo vel superne fulvo-ciliati, pilis 0.5 mill. longis, pedicelli apice uno latere in dentem angustum producti. Spiculæ dense fulvo-sericeæ, eæ infimi paris racemi pedunculati homogamæ ♂, rarius heterogamæ. Spiculæ sessiles ☿ oblongæ, cum callo brevi barbulato 4.5-5 mill. longæ; gluma inferior minute truncata, flexuris angustissimis ad carinas rigide ciliolatis, membranacea, tota pilosa, nervis 6 intracarinalibus inferne tenuissimis, utrinque 2-3 subcarinalibus additis; gluma superior lanceolato-oblonga, acuta, 3-nervis superne dorso fulvo-pilosa, ad margines ciliata; valva inferior lineari-

oblonga, hyalina, obtusa, glumis subæquilonga, reverse ciliata, valva superior angustissime linearis, minute bidentata, basi filiformis, tenuissima, ad 4 mill. longa, arista infra medium geniculata circiter 35 mill. longa, columna fulvo-pubescente ; palea nulla. Spiculæ pedicellatæ oblongo-lanceolatæ, subacutæ, 5.5-6 mill. longæ; gluma inferior tota pilosa circiter 4-nervis, nervo medio paulo validiore, gluma superior ut in spicula sessili; valvæ tenuiter hyalinæ, 5-5.5 mill. longæ, inferior anguste lineari-oblonga, 3-nervis, ciliata, superior explanata anguste spatulata in basin subcapillarem attenuata, ciliata, cum flore ♂. Antheræ spiculæ sessilis fere 3 mill. longæ, pedicellatæ, 3.5 mill. longæ.

Congo français : Oubangui moyen, confluent de la Kemo, 4. IX. 1902, CHEVALIER, 5366.

Cymbopogon bagirmicus Stapf ; affinis *C. coleotricho* Stapf (*Andropogon coleotrichus* Steud.), sed foliis minus et mollius pilosis, spathis propriis longioribus (6–11 cm. longis), appendiculo ad racemorum basin subnullo, spiculis ⚥, undique sericeo-pilosis, spiculis pedicellatis omnibus ♂.

Gramen annuum. Culmi solitarii vel pauci fasciculati, erecti, teretes, glabri, læves, ad 1 m. alti, a nodo tertio vel quarto ramosi, ramo infimo interdum sterili, cæteris in paniculam spuriam foliatam collectis 2-4-natis vel summis solitariis, plurimis uninodis gracilibus elongatis. Foliorum vaginæ infimæ breves, saltem primo subcompressæ, cæteræ ad 7 (rarius 8) cent. longæ, teretes, superne carinatæ, arctæ, nervoso-striatæ, inferiores magis minusve pilosæ, pilis tenuibus tuberculo ortis nunquam copiosis, superiores glabræ ; ligulæ rotundatæ, scariosæ, 1–1.5 mill. longæ ; laminæ e basi haud vel vix angustata lineares, tenuiter attenuatæ, ad 18 cent. longæ, 4–8 mill. latæ, subflaccidæ, scaberulæ, inferne utrinque pilis tenuissimis flexuosis longis conspersæ. Panicula spuria foliata 30–50 cent. longa ; spathæ propriæ anguste lanceolatæ, tenuissime acuminatæ, 6-11 cent. longæ, scariosæ, rubescentes, glabræ vel hinc-inde pilis tenuissimis longis obsitæ ; pedunculus communis demum quam spatha sæpe longior, apice declinatus, filiformis, superne dense flavido-barbatus, pilis 5-6 mill. longis e tuberculo ortis, apice articulatus. Racemi paralleli, laxiusculi, 2–3 cent. longi, 4-5–nodi ; pedunculus specialis alter brevissimus, alter ad 2 mill. longus, uterque intus basi pulvinatim incrassatus, pulvinis pubescentibus, cæterum glaber, longior oblique truncatus, in squamulam oblongam 0.75 mill. longam productus, brevior cum pare homogamo et articulo primo apice etiam in squamulam producto continuus ; articuli et pedicelli simillimi (nisi hi

paululo longiores et minus dense ciliati), tenuiter filiformes, oblique truncati, circiter 2.5-3 mill. longi, in dorso et ad latera albopilosi, ciliis summis longioribus (ad 2 mill.). Spiculæ sessiles ⚥ lanceolatæ, minute truncatæ vel exsiccando specie acutæ, cum callo tenui acutissimo 1.5-2 mill. longo extus fere undique niveo-villoso-barbato 6-7 mill. longæ; gluma inferior sub apice hyalino paulo firmior, pallida, fere tota longitudine laxe argenteo-sericea, pilis 1 mill. longis, nervis intracarinalibus tenuissimis sub apice magis distinctis 4-5; gluma superior lanceolata, breviter deltoideo-acuta, inferiorem æquans, membranacea, 3-nervis, ad margines ciliata ; valva inferior anguste lineari-oblonga, truncata, 4-4.5 mill. longa, sub-2-nervis, ad margines anguste implicatas ciliata, valva superior lineari-subulata, 2-denticulata, 4-4.5 mill. longa, basi et marginibus angustissimis et dentibus hyalinis, cæterum subcartilaginea, eciliata, arista 5-7 cent. longa, columna fulvo-pubescente 3 cent. longa laxe torta 2.5-3 cent. longa; palea nulla. Spiculæ pedicellatæ et paris homogami ♂, anguste lanceolatæ, acutissimæ, rubentes, 7-9 (paris homogami ad 11) mill. longæ; gluma inferior subherbacea, 7-9-nervis, præter par homogamum interdum setula ad 3 mill. longa aristulata, superior membranacea, acuta, inferior æquilonga, 3-nervis, ciliata; valvæ hyalinæ, oblongo-lineares, truncatulæ, ciliatæ, inferior 7-8.5 mill. longæ, 2-vel 3-nervis, superior 6.5-7 mill. longa, 1-nervis, ♂, sine palea. Stamina 3; antheræ 3.5-4 mill. longæ.

Territoire du Chari, Baguirmi nord, région du lac Fittri; Aouni, 10. IX. 1903, Chevalier, 9849, 9850 ; Dar el Hadjer, Moïto, Baro, Aouni, 9-10. IX. 1903, Chevalier, 9795 ; entre Fort-Lamy et Mandjafa, 23-30. X. 1903, Chevalier, 10290.

RECHERCHES SUR LE *MUCOR SPHAEROSPORUS* HAGEM LES VARIATIONS ET LA CYTOLOGIE DE SES CHLAMYDOSPORES

par **Fernand GUÉGUEN**

(*avec deux planches*)

De tous les organes des Mucorinées, les formes mycéliennes de conservation connues sous le nom de chlamydospores ont été jusqu'à présent les moins étudiés. Depuis les belles mono-

graphies de Van Tieghem et Le Monnier, de Van Tieghem, de Bainier, nos connaissances sur l'évolution de ces organes n'ont guère progressé, les auteurs qui se sont occupés de la cytologie des Mucorinées ayant de préférence porté leur attention sur le thalle, les sporanges, et surtout les zygospores.

Ayant isolé à diverses reprises, dans le pus qui s'écoulait d'une tumeur à récidives du maxillaire inferieur d'une Chatte, une Mucorinée produisant des chlamydospores avec une abondance toute particulière, j'ai pensé qu'il ne serait pas inutile d'étudier de plus près cette espèce, dans le but principal de déterminer l'influence de quelques facteurs externes sur la quantité, la structure et l'évolution des kystes mycéliens.

Les caractères de la Mucorinée rencontrée par nous sont ceux d'une espèce brièvement décrite par Hagem (1), et isolée par lui de la terre de Norwège. Étant donnée la variabilité des plantes de cette famille, nous avons cru nécessaire d'en reprendre à nouveau l'étude morphologique sur différents milieux, afin d'en pouvoir discuter l'entité spécifique. Nous avons ensuite étudié les variations de la chlamydospore, la structure de cet organe, et les phénomènes cytologiques qui en accompagnent la formation.

I. Description du Champignon. — Discussion de son entité spécifique.

Les cultures en plaque enroulée, développées à + 22°, renferment un abondant mycélium plusieurs fois ramifié presque à angle droit ; les sporanges, au bout de vingt-quatre heures apparaissent déjà nombreux. Leurs pédicelles ont une hauteur variable (2, 5, 12 $^m/_m$, moyenne 7 à 8 $^m/_m$). Réduits parfois à leur seule vésicule terminale, ils sont le plus souvent ramifiés à angle aigu à diverses hauteurs et sans ordre bien déterminé, chaque rameau étant lui-même terminé par un sporange secondaire. La fig. 1, qui représente divers spécimens pris dans une même culture, permettra de se rendre compte, mieux que toute description, de la taille et du groupement des fructifications.

Le sporange terminal, et ceux des sporanges latéraux dont

1. Hagem (Oscar), *Untersuchungen über norwegische Mucorineen* (Videnskabs-Selskabets Skrifter. I. Math-Naturw.-Classe, 1907, n° 7). Christiania, 1908, p. 22.

la dimension n'est pas trop réduite, renferment une columelle légèrement étranglée à la base, et dont la forme varie avec la nature du milieu nutritif. Revêtant parfois l'apparence d'une sphère dont le diamètre est moitié moindre que celui du sporange (cultures jeunes et bien aérées sur milieux sucrés, fig. 6), elle peut être élargie en dôme ou en ogive (cultures sur gélatine, fig. 4), ou encore surbaissée en anse de panier ou en lentille convexe (pomme de terre, fig. 3). Les spores, sphériques ou subsphériques, assez inégales comme dans beaucoup de Mucorinées, ont un diamètre compris entre 4 et 8-10 μ (moyenne 6 à 7). Le nombre en est aussi variable que la dimension des vésicules qui les renferment ; souvent il dépasse la centaine, mais il peut également, dans les sporanges latéraux, descendre à cinq ou six, parfois à deux ou même à l'unité (cultures cellulaires à milieu nutritif rapidement épuisé, fig. 11). Dans ce dernier cas, la spore unique est souvent très petite, tout en étant capable de germer aussi bien que les spores normales.

La déhiscence du sporange mûr laisse ordinairement subsister à la base de la columelle une légère collerette, en général d'autant plus développée que le sporange était plus petit ; dans cette espèce, comme chez quelques autres, la modification des membranes à laquelle est due la diffluence est donc plus ou moins complète suivant les cas.

Sur tous les milieux solides ou liquides, le *M. sphaerosporus* forme de nombreuses chlamydospores qui commencent à se montrer parfois dès le début de la fructification. L'étude spéciale qui va en être faite nous dispense pour le moment de les décrire.

Nous n'avons pu obtenir les zygospores de cette espèce, qui sont d'ailleurs inconnues.

L'optimum cultural est très voisin de + 22°, comme nous le verrons plus loin.

Les résultats négatifs des inoculations intraveineuses pratiquées à doses massives chez le Lapin, qui est le véritable réactif des Mucorinées pathogènes, semblent démontrer que ce Champignon est dépourvu de pouvoir nocif vis-à-vis des animaux de laboratoire.

Les descriptions successives de Hagem et de Lendner (1),

1. Lendner (Alf.), *Les Mucorinées de la Suisse,* Berne, 1908, K. J. Wyss.

ainsi que nos propres observations, montrent que le *Mucor sphaerosporus* présente d'étroits rapports avec le *M. racemosus* Fres. Bien que LENDNER fasse rentrer le *M. racemosus* dans sa section des *Racemo-Mucor*, et le *M. sphaerosporus* dans ses *Cymo-Mucor*, les différences dans le mode de groupement des sporanges nous paraissent bien difficiles à utiliser pour la détermination, étant données l'inégalité de longueur et la variété d'arrangement des pédicelles dans les deux espèces précitées. On peut d'ailleurs s'en rendre compte en rapprochant des nôtres les figures d'ensemble publiées par HAGEM et LENDNER, et les comparant à l'une de celles que FRESENIUS a données pour le *M. racemosus* (1), et qui est une véritable cyme; KLEBS, d'autre part, qualifie de « ramification en cyme » *(cymöse Verzweigung)* l'arrangement des pédicelles du *M. racemosus*.

Les caractères tirés de la forme et de la dimension des organes de ces deux Mucorinées sont aussi peu fixes que dans beaucoup d'autres plantes de la même famille, et ne permettent guère de les différencier. Le tableau ci-dessous permettra de s'en rendre compte :

Mucor racemosus Fresenius.	*Mucor sphaerosporus* Hagem.
Gazon brunâtre.	Gazon jaune brunâtre.
Pédicelles de 5 mm. à 4 cm.	Pédicelles 5 mm. à 1-2 cm.
Sporanges de 20-70 μ et plus.	Sporanges de 70-110 μ et plus.
Membrane fragile, persistante.	Membrane diffluente dans les gros sporanges, persistante dans les petits.
Columelle 17 à 60 sur 30 à 42, ovale.	Columelle 40 à 65 sur 30 à 55, généralement (?) arrondie ou surbaissée.
Spores rondes (figure de Fresenius), quelquefois subovales, jaunâtres en masse; diamètre 6 à 10 μ.	Spores rondes, exceptionnellement ovales, légèrement roussâtres en masse ; diamètre 10 μ (6 à 8 en moyenne).
Optimum cultural + 20° à + 25° (Klebs).	Optimum cultural voisin de + 22°.

Les différences sont si minimes, qu'il est permis de se demander si la création d'une espèce nouvelle était vraiment

1. FRESENIUS, *Beiträge zur Mykologie*, pl. 1, fig. 24

justifiée. Aussi croyons-nous pouvoir considérer le *M. sphaerosporus* comme une simple variété à spores rondes du *M. racemosus* (1), espèce cardinale d'un stirpe dont il existe probablement de nombreuses formes très peu distinctes.

II. Influence de divers facteurs sur l'évolution des chlamydospores.

C'est à G. Klebs (2) que sont dues les quelques données précises que nous possédons touchant l'influence des variations du milieu ambiant sur la structure d'une Mucorinée. Cet auteur, qui a pris comme sujet d'expériences le *Mucor racemosus* Fres., s'est attaché surtout à étudier l'influence des sucres et des albuminoïdes, ainsi que l'action de diverses températures sur la croissance du mycélium et de l'appareil sporifère. Il n'a, pour les chlamydospores en particulier, envisagé que les variations dans l'époque de leur apparition et leur abondance relative sous les influences précitées, sans s'être occupé de leurs modifications d'aspect et de structure.

Nos recherches ont donc porté sur ces points particuliers. Nous étudierons tour à tour l'influence de la *nature du milieu nutritif*, de l'*aération*, de la *température*, de l'*éclairement*, de *quelques agents chimiques*, de l'*agitation*. Nous en exposerons successivement les résultats, d'abord au point de vue des variations morphologiques, puis en examinant les particularités de structure constatées au point de vue cytologique.

Partie morphologique.

Influence du milieu nutritif. — Les recherches ont été faites avec des cultures obtenues à + 22° sur les milieux suivants : carotte, pomme de terre, liquide de Raulin, eau commune.

1. Certains auteurs décrivent comme elliptiques ou ovales les spores du *M. racemosus*. D'autre part, Hagem figure des spores très inégales chez son *M. sphaerosporus*, tandis qne Lendner les a vues de taille assez uniforme. L'accord est donc loin d'exister même pour les caractères des espèces les plus communes. Il est à présumer que si les espèces (?) des différents genres, pour les Mucorinées comme pour d'autres groupes, faisaient l'objet de *revisions critiques*, et non de simples compilations, le nombre en serait fortement diminué.

2. Klebs (Georg), *Ueber die Fortpflanzungen-Physiologie der niederen Organismen, der « Protobionten »*. Specieller Theil : *Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen* (Jena, 1896, Gust. Fischer. In-8 de 543 pp., 3 pl. et 15 fig. texte).

Sur *carotte*, les sporanges apparaissent déjà nombreux après quarante-huit heures; la plupart ont des columelles bien formées, et des spores en voie de maturation. Les columelles ont la forme de sphéroïdes dont la base, après déhiscence du sporange, est munie d'une collerette bien visible (fig. 5 et 6).

Les chlamydospores se montrent du troisième au quatrième jour; les unes sont encore à la phase de condensation du protoplasme, les autres ont formé leurs premières cloisons, d'autres enfin ont isolé leur articles-annexes (1) et contiennent déjà quelques guttules décelables par le Sudan. La première apparition de ces guttules coïncide précisément avec le cloisonnement du protoplasme qui annonce la formation de la chlamydospore, mais à ce stade les corpuscules oléagineux sont encore extrêmement ténus; à mesure que le kyste mûrit, les éléments de cette fine émulsion s'unissent de proche en proche, de manière à former des gouttes grasses de plus en plus volumineuses. Le phénomène n'est pas sans analogie avec celui qu'on observe dans les éléments anatomiques en voie de dégénérescence graisseuse.

Les chlamydospores sont très abondantes le septième jour. Elles sont cylindriques, à parois encore peu épaisses, et comportent pour la plupart une annexe. Plus tard, elles s'arrondissent, épaississent leur membrane, et renferment au centre un ou deux globules gras. Il existe aussi des pelotons constitués par des rameaux courts, s'enroulant les uns autour des autres. Ce sont là les débuts des sclérotes dont il sera question plus loin (fig. 15).

Sur la *pomme de terre,* on trouve dès le troisième jour de nombreux sporanges ramifiés; la columelle du sporange terminal est dilatée-aplatie. Plus tard, vers le huitième jour, les sporanges sont plus volumineux, et la columelle est bombée en verre de montre (fig. 3), le sommet du pédicelle étant nettement étranglé.

Les chlamydospores apparaissent à peu près dans le même temps que sur la carotte; leurs parois sont ici plus épaisses. Elles deviennent de plus en plus nombreuses avec l'âge, très voisines les unes des autres, et distendent en s'arrondissant la paroi des

1. Ces articles-annexes sont marqués d'une astérisque sur les figures. Pour leur mode de formation, voir la partie cytologique de ce Mémoire.

filaments qui les renferment. Dans les cultures âgées de plusieurs mois, il existe, ainsi que sur la carotte, un feutrage épais formé de filaments vidés, mêlés d'innombrables kystes dont le diamètre est d'environ 15 μ sur 10. On observe çà et là des sclérotes qui seront décrits en détail ultérieurement.

Sur la *gélatine,* les columelles sporangiales s'allongent en doigt de gant (fig. 4), dont les membranes sont nettement épaissies à leur base ; il n'y a pas de collerette de déhiscence.

Sur *liquide de Raulin,* les chlamydospores de la surface, formées vers le cinquième jour dans des filaments de gros calibre, sont cylindriques, tandis que celles du fond du vase, issues de filaments atténués, sont piriformes. On en trouve jusque dans l'hyphe simple à peine sortie de la spore, et il n'est même pas rare de voir la spore elle-même s'épaissir en kyste (fig. 10).

Dans l'*eau pure,* le développement est lent et pénible, étant donnée la pauvreté du milieu. Il n'existe qu'un petit nombre de filaments, coupés de chlamydospores à parois épaisses. Vers la sixième semaine, on rencontre des kystes ayant subi une sorte de rénovation très singulière, consistant en la formaiion de chlamydospores secondaires à l'intérieur du kyste primitif ; la membrane de ces kystes internes peut être plus épaisse que l'enveloppe commune (fig. 7). Quelquefois même la chlamydospore primitive semble avoir germé latéralement, un kyste secondaire à membrane épaisse s'étant formé dans cette hyphe dès le début de l'allongement (fig. 8).

Influence de la quantité relative d'aliment. — Pour démêler l'influence de ce facteur, des cultures cellulaires furent faites dans des gouttes égales d'une même gélatine, ensemencées les unes avec quelques spores, les autres avec une quantité de spores deux, quatre ou six fois plus considérable. Toutes choses égales d'ailleurs, les chlamydospores apparurent d'autant plus vite que le semis avait été plus abondant, c'est-à-dire que le substratum avait été plus rapidement épuisé. On put ainsi, presque au début des germinations copieuses, assister à des condensations protoplasmiques et à des cloisonnements qui donnaient des chlamydospores contemporaines des premiers sporanges.

INFLUENCE DE L'AÉRATION. — Les expériences destinées à déterminer l'influence de l'aération furent effectuées d'une part avec des cultures cellulaires, de l'autre avec des semis en grande surface, les uns et les autres étant placés à + 22°. Les cultures cellulaires aérées étaient fixées au plafond de cellules de Van Tieghem, dont l'anneau reposait sur la lame porte-objet par l'intermédiaire de trois petits boutons de paraffine; les cultures confinées étaient au contraire hermétiquement closes, l'anneau de verre étant aussi bas que possible pour en réduire la capacité. Les cultures en grandes surfaces (carotte ou pomme de terre) étaient disposées dans des tubes dont la cavité communiquait avec l'extérieur, au travers du coton, par deux tubulures recourbées pour éviter la chute des poussières, et dont l'une se rendait jusqu'au fond. Tous les jours on y faisait circuler, pendant quelques instants, de l'air saturé d'humidité. Les cultures confinées étaient contenues dans des tubes courts, dont le coton, aussitôt après le semis, était enfoncé presque au contact de la carotte et surmonté d'une épaisse couche de paraffine fondue ; dans d'autres lots, on faisait passer un courant d'acide carbonique, sans avoir toutefois recours à la méthode des rentrées successives de gaz qui eût, en enlevant les dernières traces d'air incluses dans la carotte, empêché la germination. On préparait autant de tubes confinés que l'on désirait faire d'observations microscopiques, chaque culture, une fois ouverte, étant considérée comme sacrifiée.

Voici les résultats obtenus par les deux méthodes :

Les thalles des cultures cellulaires aérées ont une tendance marquée à envahir toute la lamelle et à gagner les parois de l'anneau. La périphérie porte au bout de quarante-huit heures de nombreux petits sporanges, souvent privés de columelle, et renfermant fort peu de spores, parfois deux ou même une seule (fig. 11). Les chlamydospores commencent à se montrer dès la fin du second jour, et deviennent de plus en plus nombreuses les jours suivants.

Dans l'air confiné les thalles ne débordent pas la gouttelette nutritive. Il y a déjà des kystes en formation au bout de vingt-quatre heures. Le lendemain ils sont très abondants, et la plupart d'entre eux, surtout vers le centre de la colonie, sont entièrement formés et commencent même à s'arrondir, bien que

leur membrane propre soit encore peu épaisse. Le cinquième jour ils sont bien plus nombreux qu'à l'air libre, souvent piriformes, et paraissent s'être formés aux dépens d'une plus grande longueur de protoplasme. Une numération comparative, faite à la fin de la seconde semaine, donne pour une surface de *douze* chlamydospores dans les semis aérés, *cent quatre* dans les semis confinés. En revanche, les kystes nés à l'air libre sont au moins deux ou trois fois plus volumineux que ceux de l'air confiné, ce qui tient à la différence de calibre des filaments (fig. 12 et 13). Dans les cultures closes, les pédicelles sporangiaux, qui sont plus effilés, renferment souvent des kystes aux points de ramification, et aussi dans la columelle. Il n'est pas rare de voir un sporange avorter en se transformant en chlamydospore (fig. 16).

Dans les deux cas la forme des kystes présente quelques différences, surtout perceptibles à la longue (cinq semaines). Alors que la périphérie des cultures ouvertes renferme des chlamydospores arrondies et à parois épaisses, celle des cultures closes montre des éléments allongés, à parois minces.

Sur *carotte* confinée le mycélium, dès les premiers jours, produit un épais feutrage que l'on peut arracher par lambeaux. On y trouve quelques sporanges avortés, avec des épaississements de la paroi et surtout du pédicelle (fig. 14). Le mycélium est de gros calibre, très réfringent, à peu près dépourvu de cloisons et de gouttes huileuses. Dans les parties rectilignes de leur trajet, les hyphes ont souvent leurs membranes fortement épaissies. Les chlamydospores sont rares au début, mais il existe beaucoup de pelotons, premiers stades de sclérotes qui arrêtent là leur évolution.

Lorsqu'on a chassé l'air par un courant d'acide carbonique, le mycélium est très enchevêtré dès le début, et il ne se fait ni pelotons, ni chlamydospores; le développement des cultures s'arrête promptement.

Sur *pomme de terre* confinée, le calibre des filaments est très réduit. Au début du développement, il s'y fait des cloisons et des chlamydospores piriformes-arrondies, mais les hyphes les plus récemment formées ne portent plus que des varicosités, sans pelotons ni kystes.

Comme il était aisé de le prévoir, l'air confiné, s'il favorise

au début la formation des chlamydospores, l'entrave au contraire lorsque la proportion d'acide carbonique y est devenue trop considérable.

INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE. — Sur *liquide de Raulin*, à la température ordinaire, on n'obtient le quatrième jour que de petits thalles étoilés, alors qu'à + 22° se forment d'abondants flocons. A + 30°, + 37°, + 41°, le développement n'a pas lieu.

Sur *carotte*, à une température moyenne de + 8°, on n'observe au bout de quatre jours qu'un maigre duvet; à + 14°, le milieu est tout couvert d'un petit gazon blanc, dont le centre commence à jaunir en produisant des sporanges. A + 22° la culture est entièrement fructifiée et jaune-brunâtre. A + 25°, la végétation est moins active qu'à + 22° et même qu'à + 14°. A + 30°, + 37°, + 41°, il n'y a aucun développement. (Si l'on replace à + 22° les tubes ayant séjourné plusieurs semaines à + 41°, la germination n'a pas lieu ; cette température de 41° suffit à la longue pour tuer les spores). L'optimum est donc voisin de + 22°. L'influence des diverses températures sur la constitution du thalle est la suivante :

A la température ordinaire les filaments, qui sont tous de gros calibre sur le milieu très nutritif constitué par la carotte, ont tendance à épaissir leurs membranes d'une manière diffuse et inégale, entre les cloisons espacées qui se forment çà et là dans le thalle cylindrique. (Le fait s'observe avec le maximum de netteté vers le vingtième jour.) Il existe quelques chlamydospores en tonnelet court, assez volumineuses ; leur contour dépend de la nature de l'organe qui les contient. Ovoïdes-cylindriques dans le thalle, elles offrent le maximum de régularité dans le pied fructifère. Souvent même la columelle se transforme en kyste, ainsi que le jeune sporange, ou même la partie sporifère isolée à l'exclusion de la columelle; toutes ces modifications peuvent se combiner de diverses manières, et il en résulte une grande variété d'aspect des organes de conservation.

Alors qu'à + 22° les kystes sont très abondants, ils sont un peu plus rares à + 25°, moins volumineux et de forme plus arrondie. On en trouve aussi beaucoup en voie de formation,

qui sont du type ovoïde plus ou moins régulier, toujours avec une annexe, ou deux annexes situées de part et d'autre.

Sur carotte à + 30°, on n'observe plus les épaississements de la membrane si fréquents dans les milieux à la température ordinaire; les filaments sont au contraire à parois minces, et fournissent des pelotons beaucoup plus développés et plus abondants encore qu'à + 22°. Les chlamydospores sont rares.

Klebs (*l. cit.*) avait déjà constaté que pour le *Mucor racemosus* la gemmation était ralentie aux environs de + 30°, le phénomène n'ayant plus lieu à + 31°-32°.

Il semble donc que les températures trop éloignées de l'optimum aient tendance à nuire à la production des chlamydospores.

Influence de l'éclairement. — Deux lots de carottes, les unes laissées en pleine lumière, les autres enfermées dans des tubes de papier noir opaque, ont été comparativement cultivés à la température ordinaire.

L'obscurité amène un certain retard dans l'apparition des kystes, et ceux-ci demeurent constamment moins abondants qu'en présence de la lumière. En revanche le nombre des sporanges semble augmenter à l'obscurité; souvent il existe, vers le sommet du pédicelle, une dilatation piriforme caractéristique (fig. 21). On peut interpréter ces figures soit comme une production de sporanges aux dépens d'une chlamydospore avortée, soit comme un étirement du sporange survenu après le début de sa formation, avec reprise ultérieure de l'aspect normal.

L'obscurité, qui paraît favoriser la production des spores, semble retarder celle des kystes.

Influence de l'agitation. — L'influence de l'agitation sur le *Mucor sphaerosporus* a été étudiée avec l'appareil même qui a servi à notre élève Sartory (1) dans ses recherches analogues sur les Mucorinées et les Mucédinées. Le rythme des secousses était de soixante à la minute, le milieu nutritif consistant en liquide de Raulin. Comme l'agitation, en assurant le

1. Sartory (Aug.), *Études expérimentales de l'influence de l'agitation sur les Champignons inférieurs* (Thèse de doctorat ès-sciences, Paris, 1908).

renouvellement des contacts, permet une croissance plus rapide et par suite un épuisement plus prompt du substratum, nous avons cherché à distinguer, dans les modifications de structure, ce qui était le fait de l'agitation et le fait de l'appauvrissement du milieu. Les expériences ont consisté à agiter simultanément des semis comparables, les uns effectués dans le liquide de Raulin pur, les autres dans la même solution allongée de la moitié ou des trois quarts d'eau distillée. Disons de suite que dans aucun des cas, ainsi d'ailleurs que SARTORY l'avait constaté dans les espèces étudiées par lui, nous n'avons vu se produire de sporanges.

Dans chacun des trois liquides, les thalles apparaissent vers le cinquième jour sous la forme de petits flocons étoilés. Ils sont composés d'hyphes de diamètre moyen par rapport à celles des cultures au repos, et pourvues de cloisons assez rapprochées. Des chlamydospores occupent ordinairement l'extérieur de l'angle formé par les coudes du filament, mais parfois on en trouve, soit sur le trajet des hyphes, soit à leur extrémité libre (fig. 22). Le Raulin pur fournit un mycélium et des kystes plus volumineux que les liquides dilués. Dans la solution la moins concentrée, il n'y a presque pas de parties filamenteuses, et les chlamydospores sont plus abondantes que partout ailleurs. Au début, les organes sont raccordés avec l'hyphe par deux renflements tronconiques, ce qui leur donne un aspect fusiforme assez caractéristique ; plus tard, ils s'arrondissent comme les kystes des cultures fixes.

Au bout d'une quinzaine de jours, le diamètre des colonies a sensiblement augmenté. Dans la solution au quart, elles sont encore punctiformes au bout d'un mois, les plus développées ne dépassant pas le diamètre d'une tête d'épingle ; dans la dilution à parties égales, elles sont à peine plus volumineuses. Le liquide concentré fournit au contraire des sphéroïdes densément feutrés et du volume d'un pois ou davantage, analogues à ceux obtenus par SARTORY dans ses expériences.

La forme de ces thalles à structure serrée paraît en relation avec la nature des mouvements accomplis au sein du liquide pendant l'agitation. Si la hauteur du liquide dans le matras est telle que le mouvement des thalles puisse s'effectuer librement en tous sens, on obtiendra plusieurs éléments distincts et de

forme sensiblement sphérique. Si, au contraire, il y a peu de liquide, les grains ronds primitivement obtenus ne pourront bientôt plus se mouvoir qu'en parcourant circulairement le fond du vase, et s'agrégeront peu à peu en un sphéroïde plus ou moins aplati.

C'est ainsi que dans un matras dont le fond n'était recouvert que d'un centimètre et demi de liquide, il n'existait plus, au bout d'un mois, qu'une seule « boule » de la forme et de la grosseur d'un petit haricot, et d'un blanc d'ivoire. La surface de ce thalle condensé est mate et la consistance mollement élastique; il n'y a pas de cavité centrale. A l'une des extrémités se distinguent quelques petits globules, thalles moins développés qui se sont accolés au grand pendant la giration (fig. 24, *a*).

La structure des mycéliums agités est sensiblement la même quelle que soit la concentration du liquide, les plus grosses boules étant seulement formées de tissu plus serré. On les trouve formées de filaments étroits à parois minces, coupés de chlamydospores dont les membranes propres sont épaissies très fortement et d'une manière inégale. Dans les petites boules la forme des kystes est assez régulièrement sphérique (fig. 23); dans les grosses, et aussi dans le liquide dilué aux trois quarts (ce qui revient à dire que le milieu nutritif a été rapidement épuisé), un grand nombre de ces éléments prennent des aspects singuliers. Certains kystes y deviennent très volumineux, parfois sept ou huit fois plus que la dimension moyenne de l'organe; leur paroi très épaisse, et comme nacrée en coupe optique, envoie dans la cavité des prolongements formant soit des diaphragmes complets, soit des valvules ou même de simples piliers qui la divisent en logettes anfractueuses de taille très inégale, la plus grande contenant seule du protoplasme avec des globules oléagineux (fig. 24). Nous reviendrons d'ailleurs, dans la partie cytologique de ce Mémoire, sur la structure de ces kystes anormaux.

Influence de quelques agents chimiques. — L'action modificatrice exercée sur le thalle et les chlamydospores par les agents chimiques non nutritifs a été déterminée dans le liquide de Raulin à + 22°, additionné de quantités variables

des composés expérimentés. La comparaison avec les témoins était faite d'abord pour les thalles jeunes (depuis les premiers jours jusqu'à un mois), puis pour les thalles plus âgés (au bout de six mois de culture).

Acides minéraux. — L'acide sulfurique seul a été essayé. Le *Mucor* paraît très sensible à cet agent. A la dose de 1 : 600 d'acide monohydraté, la croissance n'a pas lieu.

Alcalis. — Moins nocive paraît être la potasse. Une goutte de lessive des savonniers dans 20 grammes de liquide n'amène qu'un léger ralentissement à partir du quatrième jour. La croissance se produit même en présence de trois gouttes du réactif. Avec cette concentration, les chlamydospores apparaissent dès le début plus nombreuses que dans le témoin; les hyphes, très abondamment ramifiées, sont garnies de kystes sur toutes leurs branches même les plus grêles. Le mycélium âgé revêt une teinte brunâtre, due à la présence d'énormes vésicules à parois inégalement épaissies et colorées, produites par un mycélium toruleux à cavités irrégulièrement rétrécies.

Sulfate de cuivre. — Les doses de 1 : 4000 et 1 : 2000 demeurent sans action; 1 : 1000 ralentit à peine le développement. Dès le troisième jour on observe pourtant des différences dans la structure du thalle, les hyphes étant plus volumineuses et plus riches en guttules que dans le témoin. Les vieilles cultures sont formées de vésicules et d'articles variqueux dont la paroi est asymétriquement épaissie en certains points seulement, donnant à l'intérieur de la cellule des proéminences arrondies, tantôt unilatérales, tantôt concentriques, parfois rétrécissant la lumière de l'hyphe au point de la réduire à un fin canal anfractueux, qui renferme un protoplasma grenu et des gouttes d'huile.

Bichlorure de mercure. — Une proportion de 1 : 100 000 ne ralentit pas sensiblement la culture ; on observe seulement, au bout d'un mois, que le liquide et les flocons sont plus fortement colorés que dans le témoin. Le thalle, formé d'éléments de gros calibre au début, est abondamment pourvu d'énormes dilatations sphériques séparées par des cloisons, et contenant des gouttes d'huile; ce sont vraisemblablement des chlamydospores dont la croissance a été troublée par l'antiseptique (fig. 25 *bis*).

A la dose de 1 : 50 000 de sublimé apparaissent, au bout

d'une semaine, quelques sphérules très peu consistantes, ayant un millimètre à un centimètre de diamètre, et formées autour d'un groupe de spores. Celles-ci ont germé en émettant un brusque renflement globuleux, qui à son tour allonge un tube bosselé au début, mais plus uniforme et plus volumineux à mesure qu'il grandit et s'accoutume au sublimé (fig. 26). Dès le septième jour, les thalles sont formés d'hyphes rameuses, portant çà et là des renflements piriformes-allongés, non séparés par des cloisons, et que l'on peut considérer comme des rudiments de chlamydospores ne parvenant pas à se différencier. A la fin de la seconde semaine, le centre des colonies renferme d'énormes vésicules disposées en chapelets, et dans lesquelles le protoplasme contient quelques gouttelettes d'huile qui manquent dans les parties cylindriques (fig. 27). Dans le sublimé à 1 : 10 000, la germination n'a pas lieu.

Acide salicylique. — Aux doses de 1 : 1000 et de 1 : 2000, le liquide demeure stérile. A 1 : 4000, la germination ne s'observe que vers le cinquième jour. Au bout d'une semaine existent des flocons étoilés d'environ cinq millimètres de diamètre, formés d'hyphes cylindriques de gros calibre, non cloisonnées, ramifiées en dichotomies plus ou moins régulières comme celles d'un thalle normal de Mucorinée. On n'y trouve pas de chlamydospores. Dans les vieilles cultures se sont formées des touffes de filaments variqueux, mêlés de vésicules, et dont les parois inégalement épaissies sont colorées en lilas pâle. Cette pigmentation est attribuable à la fixation de l'antiseptique par la membrane, à l'état de salicylate de fer.

Les agents chimiques nocifs semblent donc provoquer les modifications suivantes. Au début, alors que la Mucorinée n'est pas encore accoutumée au milieu, il se forme un gros mycélium non cloisonné, ne pouvant parvenir à différencier aucune chlamydospore. Plus tard, alors que l'action du composé chimique est atténuée à la fois par l'accoutumance et par la fixation dans les membranes ou le protoplasme, le thalle revêt des caractères qui rappellent ceux des cultures âgées sur liquide de Raulin pur. Toutefois les éléments mycéliens sont ici plus irrégulièrement variqueux, et leurs parois fortement épaissies ressemblent à celles des thalles de Mucédinées. Les filaments deviennent de plus en plus maigres et effilés vers la

périphérie, comme ceux observés par KLEBS dans les solutions nutritives peptonées, le succinate d'ammoniaque (« *Peptonmycelium* » que cet auteur oppose au « *Zuckermycelium* » développé en présence des matières sucrées) (1).

Étude des sclérotes (2).

Dans les cultures sur pomme de terre et sur carotte, capuchonnées à l'étain et conservées à + 22°, le mycélium forme au bout de quelques semaines un épais feutrage, véritable membrane sans adhérence avec le milieu nutritif et que l'on peut en séparer facilement. Cette membrane se compose de filaments dont la plupart ne renferment plus que des gouttes d'huile, et d'innombrables chlamydospores. Au bout d'un temps variable, ordinairement de quatre à cinq mois, on y trouve des masses sphéroïdales arrondies, de la grosseur d'une petite tête d'épingle (300 à 450 μ de diamètre); la couleur en est jaunâtre et la surface finement chagrinée (fig. 28, *a b*). La consistance est dure et pierreuse. Comprimés sous une lamelle, ces organes résistent au point d'en amener la rupture. Le centre de chacun de ces sclérotes est occupé par une grosse concrétion d'oxalate de chaux, qui occupe la moitié ou les deux tiers du diamètre. Les coupes épaisses que l'on peut obtenir directement, examinées dans le bleu lactique additionné d'un acide minéral étendu, laissent apercevoir les débris de la concrétion sous forme de blocs anguleux, solubles lentement et sans effervescence dans l'acide dilué, qui en émousse progressivement les arêtes.

Après décalcification, on peut examiner le sclérote par compression ou mieux au moyen de coupes à la paraffine, qui lui conservent sa forme. On le trouve alors pourvu d'une cavité centrale, précédemment occupée par l'oxalate de chaux. La paroi consiste en un pseudoparenchyme formé d'éléments de faible diamètre (fig. 28 *c*), aplatis pour la plupart et vidés de leur contenu; ces éléments sont entremêlés de nom-

1. Le « Peptonmycelium » de KLEBS est grêle, effilé, vacuolisé (l'auteur semble ne pas distinguer entre les gouttes d'huile et les vacuoles). Le « Zuckermycelium » est au contraire de gros calibre (8 à 11 μ), cylindrique, très réfringent.

2. GUÉGUEN (F.), *Sur l'existence de sclérotes chez une Mucorinée* (C. R., séance du 15 novembre 1909).

breuses chlamydospores, entièrement semblables à celles qui constituent la majeure partie du feutre mycélien environnant. Les kystes du sclérote sont toutefois plus inégaux que ceux du mycélium, leur diamètre moyen pouvant varier de 15 à 6 μ; les plus petits ont une paroi peu épaisse et une section carrée, ayant été gênés dans leur développement par la compression du tissu environnant.

C'est dans les cultures âgées de quelques semaines sur pomme de terre et sur carotte que l'on peut observer les premiers stades de la formation de ces sclérotes, constitués par ces pelotons que nous avons signalés plus haut. En dissociant un thalle de vingt jours, on voit certaines hyphes se terminer brusquement par quelques rameaux courts, irrégulièrement contournés et enroulés les uns autour des autres dans divers plans; leur contenu, d'abord très réfringent, s'emplit bientôt de gouttelettes oléagineuses espacées. Il se forme ainsi une sorte de fasciation irrégulière, qu'une cloison sépare de l'hyphe qui l'a produite, et qui émet à son tour des branches ramifiées, enroulées sur la masse centrale et prenant, comme celle-ci, des cloisons de plus en plus rapprochées (fig. 15, 19, 20). La petite masse ainsi constituée augmente de volume en s'arrondissant de plus en plus; ses éléments périphériques se différencient en chlamydospores, les parties centrales étant remplacées peu à peu par de l'oxalate de chaux (1).

La consistance des tissus du sclérote devient friable avec l'âge, ce qui tient à la destruction progressive des parties de mycélium séparant les chlamydospores. La surface de l'organe prend à la longue un aspect pulvérulent, dû à la désorganisation de la membrane propre des hyphes.

La difficulté du renouvellement de l'air paraît favoriser la production de ces organes. On ne les observe en effet que dans les cultures capuchonnées à l'étain, et n'ayant pas été ouvertes pendant une longue période. Dans les cultures confinées, on trouve même au bout de cinq jours à +22° quelques pelotons, dont les éléments sont plus contournés et plus serrés que sur les milieux dans lesquels l'air peut se renouveler ou existe en plus grande quantité (fig. 15).

1. On sait que beaucoup de sclérotes renferment de l'oxalate de chaux en cristaux volumineux.

La présence de sclérotes n'avait pas été jusqu'à présent signalée chez les Oomycètes. Leur formation dans une Mucorinée est d'autant plus intéressante à signaler, qu'elle établit que lorsqu'un thalle normalement continu arrive à se cloisonner sous certaines influences, il peut donner des organes massifs de conservation (sclérotes et bulbilles), tout aussi bien que les thalles normalement septés des Champignons supérieurs.

III. Structure et évolution cytologique de la chlamydospore.

Nous avons appliqué à l'étude de la chlamydospore du *Mucor sphaerosporus* les méthodes cytologiques qui ont fait faire, dans ces dernières années, tant de progrès à nos connaissances sur la membrane et le contenu cellulaire des éléments fungiques.

STRUCTURE DES MEMBRANES. — Au début de la formation du kyste, c'est-à-dire lorsque le protoplasme de l'hyphe commence à se rassembler au niveau de la future chlamydospore, la structure de la paroi ne semble pas différer de celle des régions voisines. Les cloisons qui limiteront l'organe ont aussi la même structure. Jusque-là, en réalité, le kyste ne possède pas encore de membrane propre.

La sécrétion de celle-ci se fait aux dépens du protoplasme condensé, qui produit, par apposition interne de couches successives, l'enveloppe kystique proprement dite; cette paroi reste fréquemment, à l'examen sur le vivant, longtemps distincte de celle du filament qui la contient. Elle peut toujours, aux stades ultimes de son épaississement, en être séparée à l'aide des réactifs comme nous le verrons plus loin.

La potasse en solution aqueuse à 40 °/₀, employée à froid, gonfle peu à peu la paroi de la chlamydospore, et en rend très apparentes les couches successives. Dans le cas où la membrane est très épaisse (cultures soumises à l'agitation), le gonflement sous l'influence du réactif devient tel que les assises les plus externes se rompent sous la pression du contenu et des enveloppes internes; on peut alors distinguer, avec la plus grande netteté, jusqu'à huit et dix couches emboîtées (fig. 25). C'est en vain que nous avons cherché à voir cette « troisième mem-

brane extrêmement délicate » que LÉGER (1) appelle *endospore*, et qui lui fait reconnaître au kyste « une constitution analogue à celle de la zygospore ». On ne conçoit pas très bien, d'ailleurs, comment cette troisième membrane pourrait exister, puisque c'est aux dépens du protoplasme que se constitue peu à peu la paroi épaisse de la chlamydospore.

Si l'on fait agir, après lavage soigné, le rouge Congo (Grübler) sur la préparation, les parois de l'hyphe qui renferme le kyste se teignent en rouge vif, celles de la chlamydospore demeurant à peine rosées ou faiblement jaunâtres. Le rouge neutre colore en rose pâle la membrane du filament, en rose vif la partie qui enveloppe immédiatement le kyste, la paroi de ce dernier prenant à peine une faible teinte rosée. Dans les mêmes conditions, le vert acide J³E de Poirrier colore avec intensité les membranes appartenant en propre au filament, celle de la chlamydospore passant au vert bleu. La rosazurine β de Bayer colore en rose pâle les hyphes, en rose vit (ou parfois en rose violacé) la paroi du kyste.

Sous l'action de la benzo-purpurine (provenance Grübler), en bain alcalin, le tube mycélien se colore faiblement en bleu, la membrane kystique demeurant presque incolore. Pour le *Mucor racemosus,* MANGIN (2) a représenté un filament dans lequel la paroi de la chlamydospore était, par la benzoazurine, teintée de bleu plus foncé que celle de l'hyphe.

Dans les chlamydospores agitées, l'épaississement de la membrane s'accompagne, comme nous l'avons vu, de la production de cloisons, de valvules, ou parfois de piliers de soutènement (fig. 24), dont la structure et les propriétés sont les mêmes que celles de la paroi dont ils ne sont que de simples replis.

ÉTUDE DES GUTTULES. — Comme tous les éléments du thalle à partir d'un certain âge, les kystes renferment des globules très réfringents, constitués par une matière grasse. Cette substance se colore en rouge vif par le Sudan, par l'orcanette–

1. LÉGER (Maurice), *Recherches sur les Mucorinées* (Thèse de doctorat ès-sciences, Paris, 1895, p. 63).
2. MANGIN (L.), *Observations sur la membrane des Mucorinées* (Journ. de Bot. de Morot, XIII, 1899, pl. VIII, fig. 13-14).

chloral et surtout l'orcanette acétique, cette dernière semblant plus pénétrante ; le violet de Paris s'y fixe avec intensité. Le bleu de quinoléine (Grübler), en solution alcoolique, donne à peine aux globules une teinte très pâle, difficilement perceptible. L'acide osmique (employé à l'état de liqueur de Flemming), les rend d'un brun jaunâtre ou d'un brun noir plus ou moins intense. L'eau iodée les colore en jaune jonquille ou en jaune d'or légèrement fauve, suivant les cas.

Étude de la structure cytoplasmique (1). — Les recherches dont l'exposé va suivre ont été faites sur des cultures placées à l'optimum sur carotte, de manière à obtenir des organes en rapide croissance, susceptibles de renfermer des noyaux en voie de division. Une série de carottes ayant été ensemencées simultanément, tous les jours un fragment de culture était plongé dans les fixateurs. On opérait de même avec des cultures cellulaires sur gélatine, dont l'une était chaque jour soumise à la fixation. Certaines d'entre elles, observées à l'état vivant, permettaient en outre de suivre les modifications de réfringence du protoplasme, l'apparition des cloisons, etc., et de se rendre compte de l'intensité de la contraction attribuable aux réactifs. Les fixateurs expérimentés ont été le picroformol de Maire, le liquide de Pérenyi et les alcools ; le liquide de Flemming, employé par Lendner (*l. cit.* p. 40) dans l'étude de la zygospore du *Sporodinia grandis*, nous a paru contre-indiqué, car il brunit ou noircit les moindres inclusions grasses du protoplasme.

Suivant Léger (*l. c.*), « l'alcool est le meilleur agent de « fixation ; il n'est pas nécessaire de prendre de l'alcool absolu, « l'alcool à 95° ou même à 90° suffisent. Il n'y a pour ainsi dire « jamais de contraction. » En ce qui concerne le *M. sphaerosporus*, l'alcool nous a en effet donné les meilleurs résultats, mais à la condition d'être *absolu* ; il contracte légèrement le contenu de certaines chlamydospores, surtout de celles obtenues en cultures cellulaires, mais le nombre des kystes est si considérable que dans toutes les préparations il s'en trouve

1. Guéguen (F.), *Sur le développement des chlamydospores du* Mucor sphaerosporus *Hagem, et leur structure en milieux fixes et en milieux agités* (Soc. de Biologie, séance du 13 novembre 1909).

toujours de convenablement fixés. Le réactif a le grand avantage de ne pas gêner les colorations et de ne pas produire de précipités dans le cytoplasme.

Comme dans la généralité des cas, l'hématoxyline est ici le colorant nucléaire à préférer. Pour les filaments végétatifs, dont les membranes sont peu épaisses, le procédé de Dangeard (1) (consistant à mettre en suspension dans l'eau de petits fragments d'hématoayline qui colorent lentement le liquide et les objets immergés), et celui de Schmitz (même procédé, mais en présence de vapeurs ammoniacales) fournissent des images très satisfaisantes ; mais pour les chlamydospores les résultats laissent à désirer. Le réactif de choix est l'hématoxyline d'Ehrlich, que son véhicule à base d'acide acétique et de glycérine rend très pénétrante. On y fait macérer les objets pendant quarante-huit heures, après quoi on les lave et on les porte dans une solution faible (un centième environ) d'alun de potasse, où ils doivent séjourner quelques heures. La différenciation ne peut guère être suivie sous le microscope, car elle s'effectue inégalement pour les divers kystes et filaments ; le mieux est de faire plusieurs préparations à intervalles réguliers. Après lavage à l'eau distillée, déshydratation, puis éclaircissement par un séjour d'un quart d'heure dans le benzène, les filaments dissociés sont montés dans le baume du Canada. La coloration du fond à l'éosine est inutile et même nuisible, en ce sens qu'elle teint le protoplasme et enlève de la netteté aux détails de structure.

Les couleurs basiques d'aniline sont ici d'un assez bon emploi. Le violet dahlia, versé à la dose de quelques gouttes de solution alcoolique saturée dans un verre de montre plein d'eau, colore rapidement les noyaux en violet, les corpuscules métachromatiques étant rougeâtres ; après lavage à l'eau, on peut monter les préparations dans la glycérine, où la différenciation s'achève en un temps qui varie avec l'épaisseur des membranes.

Structure du thalle. — Avant de décrire les phénomènes cytoplasmiques qui s'accomplissent dans la chlamydospore, il est nécessaire d'étudier la structure du thalle.

1. Dangeard (P.-A.), *Recherches histologiques sur les Champignons* (Le Botaniste, 2ᵉ série, 1890-91, p. 64).

On sait que celui-ci, dans les Mucorinées, a été décrit comme un syncytium parsemé de nombreux noyaux arrondis. En examinant un filament en plein développement sur carotte, on y trouve un protoplasme réticulé, dont les mailles sont très serrées dans les éléments jeunes, tandis que les hyphes adultes se creusent de vacuoles hyaloplasmiques, séparées par des trabécules d'enchylème dont l'axe longitudinal est légèrement incliné sur celui du filament. Il est facile de voir que la disposition du contenu est spiralée. Cette disposition n'est pas due à l'action du fixateur, car MATRUCHOT (1) l'a observée chez les Mucorinées teintes à l'état vivant par les pigments du *Bacillus violaceus* et du *Fusarium polymorphum* développés dans la même culture.

Le long de ces traînées protoplasmiques sont disposés les noyaux ; leur répartition et leur nombre relatif pour une même étendue de filament sont très inégaux et dépendent vraisemblablement de l'activité de la croissance en ce point. Chaque noyau est composé d'un chromoblaste coloré en violet noir par l'hématoxyline, et séparé du protoplasme ambiant par une zone claire, plus étroite dans le *Mucor sphaerosporus* que les auteurs ne la figurent d'ordinaire pour les Mucorinées. Le diamètre du nucléole est assez constant, 1 μ à μ, 5. La forme est tantôt sensiblement sphérique comme on la décrit chez toutes les Mucorinées, tantôt légèrement oblongue suivant l'axe du trabécule protoplasmique qui le contient. Il est probable que l'étirement de certains noyaux est produite par une forte croissance intercalaire du filament.

Les auteurs admettent généralement que les divisions nucléaires dans le thalle des Mucorinées ont lieu suivant le mode direct ; les noyaux, à ce stade, ont d'ailleurs été rarement observés, les kinèses devant être très rapides et pour ainsi dire instantanées dans ces plantes à croissance si active. Nous avons assez souvent rencontré des noyaux oblongs rapprochés par paires dans le prolongement l'un de l'autre, semblables à ceux qui ont été représentés parmi d'autres noyaux dans les figures données par les auteurs ; mais nous avons aussi observé des

1. MATRUCHOT (L.), *Sur une structure particulière chez une Mucorinée et sur une propriété générale des pigments bactériens et fongiques* (Revue gén. de Bot., XII, 1900, p. 33).

aspects tout différents, que l'on pourrait interpréter comme des stades de division indirecte, et qui n'ont pas été décrits jusqu'à présent chez les Mucorinées (1). Dans certains articles, les noyaux ordinaires sont remplacés par des vésicules atteignant 3 μ de diamètre, à membrane très nette, dont le contenu hyalin renferme groupés à son centre, un amas de granules fortement colorés. Ces granules sont au nombre de quatre et légèrement oblongs, ou parfois au nombre de deux, et alors plus gros et sensiblement sphériques (fig. 29). Nous nous bornons, pour le moment, à enregistrer cette observation, jusqu'à ce que des recherches nouvelles aient déterminé s'il s'agit bien là d'une division indirecte.

Les articles en voie de flétrissement (pieds sporangifères, filaments mycéliens) renferment des noyaux en dégénérescence, dont les auteurs ne paraissent pas avoir observé la structure. Ces noyaux perdent leur aréole, se déforment en polyèdres irréguliers ou en croissants à pointes estompées, ou même se réduisent à une masse sombre dont les contours sont peu distincts (fig. 34).

Outre les gouttes d'huile et les noyaux, le thalle renferme également des corpuscules métachromatiques, qui abondent surtout aux extrémités et contre les parois cellulaires. Ces corpuscules se distinguent aisément des noyaux ; ils sont, en effet, sept ou huit fois plus petits, de taille et de forme irrégulières et dépourvus d'aréole. L'hématoxyline les teinte à peu près comme les noyaux, mais la différenciation atténue fortement leur coloration, celle du chromoblaste conservant toute son intensité. Les couleurs basiques d'aniline les teignent ordinairement en rouge ou en rougeâtre, alors que le noyau prend la couleur réelle du réactif. C'est cette singulière propriété qui les a fait nommer *corpuscules métachromatiques* par Babes, *grains rouges* par Bütschli. De tels corpuscules sont très répandus dans les végétaux inférieurs, Algues et Champignons. Guilliermond (2) en a fait une étude soignée chez les Levûres et les Mucédinées. Léger ne signale pas leur existence chez les Mucorinées, mais le nombre élevé des noyaux de petite taille

1. Vuillemin (*Recherches biologiques sur les Champignons,* in Bull. de la Soc. des Sciences de Nancy, 1886, pl. II, fig. 1 et 2) a représenté des noyaux analogues dans le thalle de son *Entomophthora glœospora.*

2. Guilliermond (A.), *Recherches cytologiques sur les Levûres* (Revue génér. de Bot., XV, 1903, p. 166.)

représentés par cet auteur dans les filaments de ces plantes permet de penser que les plus petits d'entre eux sont des corpuscules métachromatiques. MATRUCHOT et MOLLIARD (1) les ont bien décrits et représentés chez le *Mucor racemosus*.

FORMATION DE LA CHLAMYDOSPORE. — C'est à VAN TIEGHEM et LE MONNIER (2) ainsi qu'à BAINIER (3) que nous sommes redevables des données les plus précises sur les différentes phases de la formation de la chlamydospore des Mucorinées. Ces botanistes ont établi que la formation débute par une condensation du protoplasme en certains points des filaments, qui se séparent du reste par deux cloisons, épaississent leurs membranes et s'arrondissent ensuite.

Voici le détail des phénomènes, tel que l'emploi des méthodes cytologiques nous a permis de l'observer.

Au point où va se former un kyste, le protoplasme d'une certaine étendue de l'hyphe se rassemble en une masse cylindrique terminée par deux concavités irrégulières, dont les bords vont s'atténuant insensiblement le long de la paroi du tube. Le cytoplasme ainsi condensé n'a pas de structure bien nette ; il présente l'aspect d'un bouchon granuleux dont la substance est plus condensée au centre que vers les extrémités. On y trouve çà et là quelques corpuscules métachromatiques, et, groupés dans la partie centrale, un nombre variable de noyaux (nous en avons compté jusqu'à douze) sensiblement sphériques. Vers les limites de la condensation protoplasmique, on observe presque toujours un ou deux noyaux un peu oblongs (fig. 30). Deux cloisons apparaissent bientôt vers les extrémités du cylindre, qu'elles séparent du reste de l'hyphe. Parfois la chlamydospore est ainsi entièrement constituée et n'a plus qu'à secréter sa membrane propre ; mais le plus souvent — et c'est la règle dans les milieux favorables — il se forme encore, à l'une des extrémités ou aux deux pôles, une nouvelle cloison en

1. MATRUCHOT (L.) et MOLLIARD (M.), *Recherches sur la fermentation propre* (Revue génér. de Bot., XV, 1903, p. 320).

2. VAN TIEGHEM (Ph.) et LE MONNIER (G.), *Recherches sur les Mucorinées* (Ann. des Sc. nat., Botanique, 5e série, XVII, 1873, pp. 260-399. — VAN TIEGHEM (Ph.), *Troisième Mémoire sur les Mucorinées* (Ibid., 6e série, IV, 1876, pl. XII, fig. 68).

3. BAINIER (G.), *Étude sur les Mucorinées* (Thèse de l'Ecole sup. de Pharmacie de Paris, 1882).

deçà des précédentes, délimitant ainsi la partie la plus centrale et la plus réfringente qui seule constituera la véritable chlamydospore. Les articles courts ainsi produits, et que nous nommerons *annexes,* renferment seulement les noyaux que nous avons vus tout à l'heure éloignés du centre, et qui disparaissent par la suite ; telle est vraisemblablement l'origine des articles dépourvus de noyaux dont Matruchot et Molliard ont signalé l'existence en certains points du thalle du *Mucor racemosus*.

A partir de ce moment va se former la membrane propre du kyste, sécrétée par le protoplasme condensé entre les deux cloisons les plus centrales, et qui, ainsi que nous l'avons dit précédemment, s'épaissit par apposition interne de couches successives. Le cytoplasme de l'organe est alors nettement réticulé, avec des noyaux épars dans sa région externe, et des corpuscules métachromatiques aux angles de ses mailles (fig. 31). Dès le début du cloisonnement, les gouttelettes très fines de matière oléagineuse, qui étaient émulsionnées et visibles seulement avec l'aide des réactifs, augmentent de nombre et de volume, se réunissent de proche en proche, et forment alors un ou plusieurs globules situés au voisinage des vacuoles qui, pendant ce temps, se sont formées dans le protoplasma.

Modifications introduites par l'obscurité. — L'examen comparatif des cultures sur carotte maintenues à l'obscurité ne permet pas de noter de différences bien marquées entre leurs kystes et ceux obtenus à la lumière diffuse ; tout au plus les noyaux formés à l'obscurité paraissent-ils un peu plus gros.

Modifications introduites par l'agitation. — Aux modifications de forme des chlamydospores sous l'influence de l'agitation, étudiées plus haut, correspondent des particularités cytologiques très nettes. Dans les kystes agités, tout le protoplasme se porte à la périphérie de l'organe, sous forme d'une zone très réfringente, dont la structure est réticulaire à mailles serrées ; quelques très petits corpuscules métachromatiques occupent les angles du réseau. Les noyaux sont logés dans cette zone externe, souvent même appliqués tout contre la membrane. Le centre du kyste est occupé par une grande vacuole ronde, avec une grosse goutte d'huile appliquée au pourtour de l'hyaloplasme. Tout se passe comme si le protoplasme avait

été centrifugé dans la cellule même, ou comme si la nécessité d'épaissir la membrane pour résister à l'action mécanique avait contraint les éléments actifs à se porter au point d'utilisation, c'est-à-dire tout contre la paroi (fig. 32 et 33).

Dans les kystes volumineux, recloisonnés par des valvules ou des piliers, les compartiments les plus petits demeurent complètement vides, ou parfois renferment une ou deux gouttes d'huile dont la présence paraît indiquer une dégénération de leur contenu primitif. Le protoplasme et les noyaux ont émigré en totalité dans la loge la plus spacieuse (fig. 35).

MODIFICATIONS INTRODUITES PAR LES AGENTS CHIMIQUES. — La grande quantité de granulations formés par les filaments âgés développés en présence des agents chimiques y rend très difficile et très incertaine la recherche des noyaux. Aussi, faute d'avoir pratiqué à temps cet examen sur des cultures encore jeunes, ne pouvons-nous rien en dire. La fixation de ce point particulier demanderait de nouvelles recherches.

DESTINÉE DES NOYAUX DE LA CHLAMYDOSPORE. — Il n'est pas possible, croyons-nous, d'affirmer avec certitude si les noyaux se divisent ou non, une fois la chlamydospore délimitée. Le nombre des chromoblastes n'y est pas constant, comme on l'a vu, et d'autre part on ne peut en suivre l'évolution sur le vivant, comme il est aisé de le faire pour la structure morphologique du kyste. Toutefois, dans les nombreuses chlamydospores que nous avons examinées à ce point de vue, jamais nous n'avons pu saisir le moindre indice de divisions nucléaires. Aussi croyons-nous pouvoir dire que le nombre des noyaux demeure fixe dans le kyste en voie d'évolution, les divisions n'y apparaissant qu'au moment où cet organe va germer.

Conclusions.

Le *Mucor sphaerosporus* Hagem, qui n'est vraisemblablement qu'une forme du *M. racemosus* Fres., donne sur tous les milieux nutritifs des chlamydospores dont l'apparition accompagne et peut même précéder celle des sporanges. Outre les modifications du thalle et des sporanges observées dans les cul-

tures, on y constate les variations suivantes en ce qui concerne spécialement les chlamydospores :

Les milieux nutritifs pauvres (eau commune) semblent augmenter le diamètre des kystes aux dépens de leur nombre ; on constate souvent dans ces organes une sorte de rénovation.

Le nombre des kystes est d'abord plus considérable dans l'air confiné qu'à l'air libre ; toutefois, si l'oxygène vient à manquer trop complètement, la production de nouvelles chlamydospores est supprimée.

Les températures trop éloignées de l'optimum, en deçà comme au-delà, nuisent à la formation des kystes.

L'obscurité, qui paraît favoriser la croissance des sporanges, restreint au contraire la production des chlamydospores.

L'agitation continue des cultures en milieux liquides fournit des thalles sphéroïdaux, composés de filaments étroits et contournés coupés de chlamydospores à parois épaisses, fréquemment de grande taille et divisées en plusieurs loges par des cloisons, valvules ou piliers.

Dans certaines conditions, il peut se former sur milieux solides de véritables sclérotes de chlamydospores.

Les noyaux du thalle du *Mucor sphaerosporus* sont tantôt sphériques, tantôt légèrement oblongs ; peut-être se divisent-ils par voie indirecte. Dans les articles âgés, ils offrent souvent des formes de dégénérescence, soit polyédriques, soit en croissants à pointes insensiblement effacées.

Les kystes sont contenus dans les hyphes où ils se sont formés, et ne possèdent qu'une membrane propre, dans laquelle l'action de la potasse démontre l'existence de plusieurs feuillets successifs. Ces kystes renferment, à leur complet développement, un cytoplasme à structure réticulée-vacuolaire, avec des granules métachromatiques, des globules gras et des noyaux en nombre variable ; ces derniers paraissent ne s'y diviser qu'au moment de la germination.

Dans les chlamydospores développées au sein des liquides agités, le contenu se porte à la périphérie, aux points d'utilisation des énergies du cytoplasme. Si le kyste renferme plusieurs loges, le protoplasme et les noyaux émigrent dans la cavité la plus spacieuse.

LÉGENDE DES PLANCHES

N. B. — *Toutes les figures, sauf indication contraire, sont au grossissement de 480 diamètres.*

PLANCHE I

Fig. 1. (Gr. 8.) — Port du *Mucor sphaerosporus.* Les deux premières vignettes représentent des cas extrêmes.

— 2. Deux chlamydospores prises au septième jour sur une carotte à + 22° (Les articles-annexes sont marqués d'une astérisque.)

— 3 à 6. Influence du milieu nutritif ; 3, sporange de cinq jours sur pomme de terre ; 4, columelle d'une culture de cinq jours sur gélatine ; 5 à 6, culture de cinq jours sur carotte.

— 7. Eau commune, six semaines. L'une des chlamydospores a subi une sorte de rénovation.

— 8. Même culture (rénovation en apparence externe). On distingue, autour du kyste de seconde formation, la membrane du filament germinatif dans lequel il est contenu.

— 9. Chlamydospore à deux annexes d'une culture de fond sur Raulin (septième jour). Une grosse goutte d'huile s'est déjà formée dans le kyste ; les annexes ont un protoplasme moins réfringent, également oléifère.

— 10. Trois germinations sur Raulin (troisième jour). Les kystes se forment, soit tout contre la spore, soit dans la spore elle-même.

— 11. Sporanges abortifs pris dans une culture cellulaire aérée, âgée de 48 heures, sur gélatine. On trouve surtout de ces sporanges au pourtour des cultures.

— 12 et 13. Influences comparées de l'aération (12) et de l'air confiné (13). Les kystes représentés ont été pris au hasard dans des cultures cellulaires de six jours sur Raulin gélatiné.

— 14. Épaississement de la membrane d'un sporange avorté (culture confinée de cinq jours sur carotte.)

— 15. Peloton (premier début de sclérote de la culture.)

— 16. Sporanges développés dans une cellule *close*, sixième jour. L'un d'eux n'a produit que deux spores, la columelle est transformée en chlamydospore *c*.

— 17. A gauche, deux kystes provenant de la périphérie d'une culture cellulaire *close* de cinq semaines ; à droite, trois chlamydospores prises au pourtour d'une culture de même âge, mais *ouverte*.

— 18. Influence de la température. Épaississement inégal de la membrane, fréquent dans les cultures de 18 à 20 jours à la température ordinaire sur carotte.

— 19 et 20. Peloton (débuts de sclérotes) d'une culture sur carotte à température élevée (dix jours à + 30°.)

PLANCHE II

Fig. 21. Deux sporanges avec apophyse piriforme, fréquents dans les cultures sur carotte maintenues à l'obscurité.

— 22 à 25. Influence de l'agitation.

— 22 (à gauche) Deux kystes d'une culture de cinq jours sur Raulin agité; à droite, kyste de Raulin dilué au quart, même durée d'agitation.

— 23. Agitation d'un mois sur Raulin dilué de moitié.

— 24. Agitation d'un mois sur Raulin dilué au quart. — *a*, thalle condensé vu de profil et coupé transversalement (gr. nat.). Les autres dessins représentent des chlamydospores extraites de ce même thalle.

— 25. Action de la potasse à 40 °/₀ sur les kystes de cette même culture; la membrane propre se dissocie en feuillets bien distincts.

— 25 *bis* à 27. Influence des antiseptiques ; 25 *bis*, sublimé à 1 : 100 000, dix-sept jours, avec des renflements énormes séparés par des cloisons (chlamydospores anormales ?).

— 28. *a*, *b*, deux sclérotes d'une culture sur pomme de terre âgée de six mois (gr. 34.) ; *c*, portion de coupe équatoriale d'un de ces sclérotes, après décalcification.

— 29 à 35. Cytologie de la chlamydospore et ses modifications. (Toutes ces figures ont été dessinées d'après des préparations colorées à l'hématoxyline et montées au baume.)

— 29. (Gr. 2100). Portion de filament d'une culture de dix jours à + 22°. On y voit, dans un protoplasme réticulé, des vacuoles, des corpuscules métachromatiques et des vésicules claires à deux ou à quatre grains colorés ; il n'existe pas de noyaux de la forme ordinaire.

— 30. (Gr. 2100). Premiers débuts de la formation d'une chlamydospore. Le protoplasme se condense progressivement vers le centre de figure, et contient des noyaux situés dans divers plans. Les noyaux isolés que l'on voit aux extrémités de la condensation sont destinés aux annexes; *n*, limites approximatives de la future chlamydospore.

— 31. (G. 2100.) Kyste complètement évolué (culture de six jours à + 22° sur carotte).

— 32 et 33. (Gr. 1250). Chlamydospore d'une culture sur liquide de Raulin agitée un mois. Le kyste supérieur de 32, ainsi que celui représenté en 33, ont été dessinés en coupe optique. Les gouttes d'huile ne sont pas représentées, elles ont disparu lors de l'éclaircissement des préparations.

— 34. (Gr. 1250). Dégénérescence des noyaux dans un sporange abortif flétri.

— 35. (Gr. 1250). Grosse chlamydospore pluriloculaire d'une culture d'un mois sur Raulin agité. Le contenu s'est porté dans la cavité la plus spacieuse, et s'est creusé d'une grande vacuole visible par transparence.

ATROPHIE, VIRESCENCE ET PHYLLODIE CALICINALE DANS LA FLEUR DU *TRIFOLIUM REPENS* L.

par le Docteur **A. LE RENARD.**

Les déformations des fleurs du *Trifolium repens* L. ont été observées par de si nombreux botanistes et dans une telle variation de formes que c'est à peine si aujourd'hui on ose aborder un tel sujet, et la littérature qui lui est relative, notamment en ce qui concerne la virescence, remplirait à elle seule plusieurs pages de ce Journal. Néanmoins les recherches faites sur les causes de ces transformations n'ont pas encore résolu la question; on a invoqué tour à tour la fumure excessive du sol (Penzig), le traumatisme provenant d'une cause extérieure, les lésions provoquées par la présence de parasites animaux ou végétaux, soit au collet de la plante, soit dans les parties déformées elles-mêmes. Dans le cas qui nous occupe il y a tendance marquée à la prolifération axiale, le nombre des fleurs étant beaucoup plus grand que sur un capitule normal, la virescence atteint tous les capitules floraux et toutes les fleurs d'un même capitule, mais le degré de transformation de la fleur varie avec la situation de cette fleur sur l'axe floral. Les capitules présentent un aspect particulier dû à la disposition des diverses parties de l'inflorescence : c'est ainsi que les fleurs périphériques des capitules sont bien plus longuement pédicellées que celles du centre, ces fleurs extérieures atteignent avec leur pédicelle une longueur de près d'un centimètre et demi, et la phyllodie calicinale y est beaucoup plus accentuée; plus on se rapproche du centre du capitule, plus les fleurs sont petites, plus elles sont courtement pédicellées et plus les lobes calicinaux sont réduits, soit par suite d'un développement incomplètement achevé, soit par suite d'une transformation moins avancée. A la base de chaque fleur, sur le pédoncule floral, tout près de l'axe, on observe une, quelquefois deux petites bractées. Quant au calice, signalons tout d'abord que, dans toutes les fleurs sans exception, il existe un lobe calicinal inférieur non transformé : il se présente sous son aspect normal d'une dent lancéolée linéaire acuminée. Dans les fleurs périphériques, les quatre autres lobes calicinaux deviennent tantôt chacun une lame foliacée allongée, plus ou moins

élargie à son extrémité libre, tantôt une foliole de forme normale de taille réduite, mais longuement pédicellée, tantôt deux folioles de même aspect et de même taille que la précédente, plus ou moins sessiles sur un pédicelle commun : c'est le cas le plus fréquent pour la dent postérieure du calice. Ces petits pétioles portent souvent, un peu au-dessus de leur base, une ou deux petites stipules linéaires au-dessous desquelles ils se soudent en s'élargissant pour former une sorte de gaîne dans les parois de laquelle on aperçoit les nervures du calice en nombre normal (10). A ce sujet il est bon de remarquer que, sur la fleur normale, c'est la dent supérieure du calice qui est médiane, flanquée latéralement de deux autres dents, et que du côté inférieur, le calice présente deux dents toutes deux latérales, plus petites que les supérieures, ce qui donne au calice du *T. repens* un aspect presque bilabié. Or ici, la véritable dent médiane est inférieure, comme l'indique la tendance à la séparation de la dent supérieure, alors que la dent inférieure reste intacte et cette dent inférieure est une véritable dent calicinale, puisqu'elle présente une nervure centrale allant jusqu'à son sommet, et deux nervures latérales, une pour chaque sinus. Il faut donc admettre ou bien qu'ici la fleur est renversée, c'est-à-dire qu'elle a pris la position qu'elle occupe dans une fleur normale lorsque celle-ci se réfléchit après l'anthèse ou bien que, dans la fleur normale, il y a un renversement du pédicelle floral qui reprend sa position après l'anthèse.

Les pétales sont constamment atrophiés, rarement réduits à une minuscule lamelle arrondie, formée d'une seule couche de cellules sans nervation. Je n'ai pu distinguer dans ces lamelles celles qui sont destinées à devenir l'une des parties si caractéristiques de la fleur des Papilionacées, car l'atrophie est toujours constante, sinon en totalité, du moins partiellement.

Les étamines, en nombre normal (10), sont insérées au fond de la gaîne calicinale, quelquefois sur cette gaîne elle-même; les filets, très courts, sont sensiblement de même longueur, toutefois il peut arriver qu'ils soient réunis, sans soudure entre eux, comme en deux groupes distincts séparés par un intervalle qui correspond à cette dent calicinale que j'appelle inférieure, et alors on constate que, dans chaque groupe, les filets s'allongent légèrement et progressivement en se rapprochant de cet inter-

valle : la diadelphie a donc complètement disparu. Les anthères, de forme normale, présentent deux loges aux parois constituées par une seule couche de cellules; tantôt ces parois sont parcourues par trois nervures qui partent en divergeant du sommet du filet et se rejoignent du côté opposé de l'anthère, limitant ainsi trois espaces de forme sensiblement triangulaire, de surface à peu près égale, que j'estime correspondre aux trois folioles de la feuille normale; dans ce cas les loges sont vides de pollen; tantôt les parois des loges ne présentent pas traces de nervure et alors, si l'étamine présentait une assise mécanique, elle serait tout à fait normale, car on y voit deux loges contenant du pollen qui m'a semblé bien conformé.

Enfin l'ovaire est parfois représenté par une feuille normale minuscule à trois folioles, mais le plus souvent ces folioles se modifient de diverses façons. Tantôt il ne reste qu'une seule foliole plus ou moins irrégulière, portant à sa base un ou deux appendices bractéiformes; tantôt la foliole médiane s'allonge et les deux folioles latérales pliées en deux s'accolent en dehors contre elle de chaque côté et finissent par se souder avec elle; pendant que se fait cette soudure, la foliole médiane s'est recourbée en avant à son sommet, en même temps que celui-ci s'effilait de façon à présenter une ébauche de style. La soudure entre les folioles semble se faire de la façon suivante. On sait que les feuilles du *T. repens* présentent au sommet de leur pétiole, sur leurs pétiolules et parfois même à la base de leurs folioles, des poils de deux sortes. Les uns, peu nombreux, sont longs, unicellulaires, plus ou moins enroulés sur eux-mêmes; en général ils sont réunis en une petite touffe au point de jonction des trois pétiolules dans la sorte de cavité formée à cet endroit par la réunion des rainures qu'on rencontre sur la face supérieure des pétiolules et du pétiole. Les autres poils, plus abondants et répandus plus loin, sont formés de plusieurs cellules non seulement en file, mais disposés vers le milieu du poil sur plusieurs rangs, de façon à former une petite masse celluleuse plus ou moins elliptique, à extrémités terminées chacune par une cellule : en un mot ce sont de véritables papilles. Or, dans les ovaires transformés en feuilles trifoliolées ou même unifoliolées, ces papilles semblent s'être multipliées et paraissent d'autant plus abondantes qu'il n'y a pour ainsi dire pas de

pétiole : on les voit s'étendre sur toute la surface des folioles, apparaître sur leurs bords entre les dents formées par la terminaison des nervures. Lorsque la soudure est pour se faire entre les folioles ovariennes, ou bien lorsque le court pétiole tend à se transformer en un pédicelle ovarien, ces papilles se multiplient encore, s'hypertrophient, s'allongent, s'enchevêtrent, se soudent entre elles ou avec la surface foliaire d'où elles émanent ou avec celle d'une foliole voisine ; c'est ainsi qu'à un moment donné, on peut voir les bords libres des folioles latérales dont les deux moitiés sont repliées et accolées en voie de se souder, c'est-à-dire les bords de ces folioles opposés à la nervure dorsale ou médiane garnis d'une frange longue et épaisse de dents pressées et irrégulières : la fusion achevée, il en résulte un parenchyme celluleux parcouru par les faisceaux des folioles latérales disparues. Il est certain que ces papilles développées pourraient être prises pour des ovules en formation, étant donnée leur situation sur le bord des folioles, mais, outre que ceux-ci ne semblent pas se former de cette manière, leur aspect est tout différent de celui de ces productions papillaires, ils ont une tendance à former des masses tout d'abord sphériques et non allongées. Une autre conclusion à tirer de cette observation est que la foliole médiane de la feuille de Trèfle est ici seule appelée à donner les ovules. Cette foliole, après avoir soudé son sommet, l'avoir recourbé en capuchon et effilé la pointe de ce capuchon en style, reste entr'ouverte et je n'ai pu en observer la soudure complète en une loge fermée ; mais en tout cas, le processus arrivé au degré que nous mentionnons, la feuille ovarienne unique qui résulte de la soudure est alors de proportions fort exiguës, se rapprochant des dimensions de l'ovaire dans la fleur normale.

On a vu souvent que la virescence s'accompagnait d'une multiplication des ovules. Ici il est fort difficile d'étaler une feuille carpellaire si minuscule ; aussi ai-je dû faire des coupes en série et j'ai pu observer que, loin d'y avoir multiplication des ovules, il y avait au contraire diminution et même disparition totale des ovules. En effet, le nombre normal des graines du *T. repens* est de quatre environ et ici on ne trouve guère qu'un ovule quand il en existe, appliqué dans le milieu de la feuille, c'est-à-dire dans le pli de la nervure dorsale. Ces ovules sont

ici constitués d'une masse celluleuse presque sphérique, pédicellée, formée de cellules semblables. Quelle est l'origine de ces phénomènes concomitants de virescence, de phyllanthie, de méiotaxie, etc.? Bien que l'endroit où a été trouvé cet échantillon du *T. repens* ait été bien fumé, la fumure ne peut être mise en question puisque ce pied de Trèfle était seul transformé au milieu d'un grand nombre d'autres de son espèce. On n'observe au collet aucune trace de lésion récente ou ancienne due à un parasite animal ou végétal. Ce Trèfle n'était cependant pas dépourvu de parasite à loin près, car il présentait, comme bon nombre de ses congenères, sur les feuilles, les pétioles et même les capitules floraux de nombreuses taches noires dues à une Urédinée, l'*Uromyces Trifolii* (Alb. et Schw.) Winter. Aux endroits où se montraient les spores, il y avait du gonflement du tissu, des déformations des organes, mais on les observait également sur les Trèfles voisins atteints par le parasite et ceux-ci n'offraient pas trace de virescence, etc.

En plus de l'*Uromyces*, notre Trèfle montrait encore deux parasites. L'un constitué par des coussinets assez étendus, noirâtres, de filaments courts, toruleux, de couleur fuligineuse, qui semblent se terminer par une spore de même couleur, de forme allongée, étranglée en son milieu et divisée en deux cellules. Je rapporte ces coussinets, situés tout d'abord sous l'épiderme, au *Polythrincium Trifolii* Kze. L'autre parasite, que je regarde comme un Champignon bien que je ne puisse le classer, s'observe surtout dans les parties florales transformées : il se présente sous forme d'amas irréguliers noirâtres de corpuscules arrondis, brun foncé, occupant les cellules de l'épiderme ; tantôt une seule cellule isolée, tantôt plusieurs cellules voisines sont ainsi atteintes, et il apparaît aussi une petite tache noire, toujours limitée à quelques cellules, ce qui fait qu'on n'aperçoit distinctement ces taches qu'avec une forte loupe.

La présence du *Polythrincium Trifolii* est très intéressante par ce fait que M. Molliard tend à considérer ce Champignon comme la cause réelle de la virescence et de la phyllanthie du *T. repens*. Cependant le *Polythrincium* était, dans notre exemplaire, bien moins répandu sur le Trèfle que l'*Uromyces* : on ne l'observait que sur les feuilles adultes dont certaines parties déjà mortes attestaient la présence de ce parasite et, soit dit en

passant, dans ces parties mortes j'ai cherché en vain, à la place des coussinets disparus, le stroma noir correspondant au *Phyllachora Trifolii* Fückel, auquel succèdent des périthèces. Le *Polythrincium* étant parfois si répandu qu'il envahit des champs de Trèfle entiers, perdant la récolte, sans que sa présence soit accompagnée de viriscence généralisée, on peut se demander si ce parasite est bien la cause efficiente des transformations de la fleur des Trèfles. Il est aussi permis de se demander si les petits amas noirs intracellulaires observés dans l'épiderme des parties virescentes, et que je ne peux rattacher à aucune espèce fongique, ne sont pas le début de l'invasion du *Polythrincium* qui agirait alors *loco dolenti*, mais on est autorisé à en douter, et en tout cas les fleurs ainsi atteintes sont trop peu nombreuses pour que l'on puisse induire de la présence de ce parasite une relation de cause à effet, et on ne retrouve pas ces cellules ainsi envahies aux endroits qui présentent du *Polythrincium*.

Mais notre Trèfle transformé offrait quelque chose qui lui était bien particulier : ce Trèfle avait été vigoureusement foulé aux pieds par quelque pièce de gros bétail et il est à remarquer que le *Polythrincium* se montrait surtout sur les feuilles les plus maltraitées. De sorte que, si on récapitule ce qui vient d'être dit, on peut conclure que, pour cet échantillon de *T. repens*, se trouvaient réunies toutes les conditions considérées comme prédisposant à l'apparition de la virescence, sauf cependant la présence de parasite au collet, mais que la vraie cause réelle se trouve dans un affaiblissement de la vitalité générale de la plante et surtout des fonctions physiologiques de la feuille, affaiblissement commencé par l'écrasement du végétal et achevé par l'invasion des parasites.

REVISION DE LA FLORE FOSSILE DES GRÈS YPRÉSIENS DU BASSIN DE PARIS

(*Suite.*)

par **P.-H. FRITEL**

Les feuilles qui peuvent être rapportées aux Laurinées sont nombreuses dans la flore yprésienne.

On peut les diviser en deux groupes :

A, les feuilles triplinerves ; *B,* les feuilles penninerves.

Le premier (*A*) de ces deux groupes comprend les empreintes se rapportant aux genres *Cinnamomum* et *Daphnogene.*

Dans le second (*B*) nous engloberons les formes décrites comme *Persea, Benzoin* et *Laurus.*

Groupe *A.*

FEUILLES TRIPLINERVES

25. [70, 71, 109]. **Daphnogene elegans** Wat., loc. cit., p. 180, pl. 51, fig. 5, et 54, fig. 9. — Saporta, Fl. foss. des trav. anc. de Sézanne, p. 80, pl. VIII, fig. 11. — *Cinnamomum inæquale* Wat., loc. cit., p. 174, pl. 50, fig. 1. — *Cinnamomum formosum* Wat., loc. cit., p. 175, pl. 50, fig. 3. — ? *Grewia suessionensis* Wat., loc. cit., p. 220, pl. 54, fig. 8.

Nous rapportons au *D. elegans* de Watelet, mieux figuré par de Saporta, les *Cinnamomum inæquale, C. formosum* et *Grewia suessionensis.* En effet, les empreintes figurées sous ces noms présentent des caractères qui concordent avec ceux du *Daphnogene :* forme générale du limbe identique, avec acumen peut-être un peu moins prononcé sur les organes de Belleu, qui paraissent d'ailleurs avoir les bords enroulés ; nervation triplinerve à la base, avec nervures latérales s'anastomosant par camptodromie avec les autres paires de nervures secondaires pennées qui sont au nombre de 5-6 paires ; nervures tertiaires transverses plus régulièrement perpendiculaires sur les feuilles yprésiennes que sur celles figurées par de Saporta, mais correspondant bien aux dessins que Watelet donne du *Daphnogene elegans.*

Le *Cinnamomum formosum* de Watelet représente, à notre avis, un jeune organe dont les bords paraissent fortement roulés sur eux-mêmes, cas qui se présente fréquemment sur les empreintes du grès de Belleu.

En ce qui concerne le *Grewia suessionensis* Wat., que nous plaçons ici avec quelque doute, il est représenté par une empreinte trop insuffisante pour qu'il soit possible d'affirmer son identité avec la Laurinée de Sézanne.

Les feuilles qui appartiennent au genre *Cinnamomum* se répartissent entre deux types morphologiques que l'on peut distinguer comme suit :

1° limbe lancéolé, étroit, atténué à la base et longuement acuminé au sommet; nervures basilaires émergeant de la médiane un peu au-dessus du point où le pétiole entre dans le limbe. Type du *C. sezannense*.

2° limbe ovale, atténué ou arrondi à la base; nervures basilaires émergeant de la médiane à la base même du limbe. Type du *C. Larteti*.

26. [? 70, 73, 75, 76, 77, 77[a]]. **Cinnamomum sezannense** Wat., loc. cit., p. 175, pl. 50, fig. 2. — ? *Cinnamomum inæquale* Wat., loc. cit., p. 174, pl. 50, fig. 1. — *Daphnogene pedunculata* Wat. pro parte, loc. cit., p. 178, pl. 50, fig. 6-7 seulement. — *Daphnogene oblonga* Wat., loc. cit., p. 179, pl. 50, fig. 14-16. — *Daphnogene contorta* Wat., loc. cit., p. 179, pl. 50, fig. 12 seulement. — *Daphnogene sezannensis* Sap., Fl. foss. des trav. anc. de Sézanne, p. 81, pl. VIII, fig. 5. — Sap. et Mar., Ess. sur la végét. à l'époque des marn. hers. de Gelinden, p. 47, pl. VI, fig. 5-6. — *Daphnogene longinqua* Sap. et Mar., loc. cit., p. 48, pl. IV, fig. 7.

Fig. 14.

Les feuilles qui se rapportent à ce type sont nombreuses dans les grès et se retrouvent dans les argiles qui se montrent sur le même niveau que ces derniers dans la partie méridionale du département de l'Aisne, à Silly-la-Poterie et à Troesnes en particulier.

Ce type est assez variable, les feuilles qui s'y rapportent pouvant être simplement lancéolées, ou lancéolées-linéaires; elles sont toujours atténuées à la base et plus ou moins longuement acuminées au sommet.

Le *C. inæquale*, que nous rapportons dubitativement à cette espèce, serait la forme qui s'éloignerait le plus du type, la feuille inscrite sous ce nom étant plus largement lancéolée et beaucoup moins prolongée au sommet; les caractères fournis par la nervation semblent, par contre, extrêmement voisins.

Nous figurons dans la planche ci-contre une série de feuilles

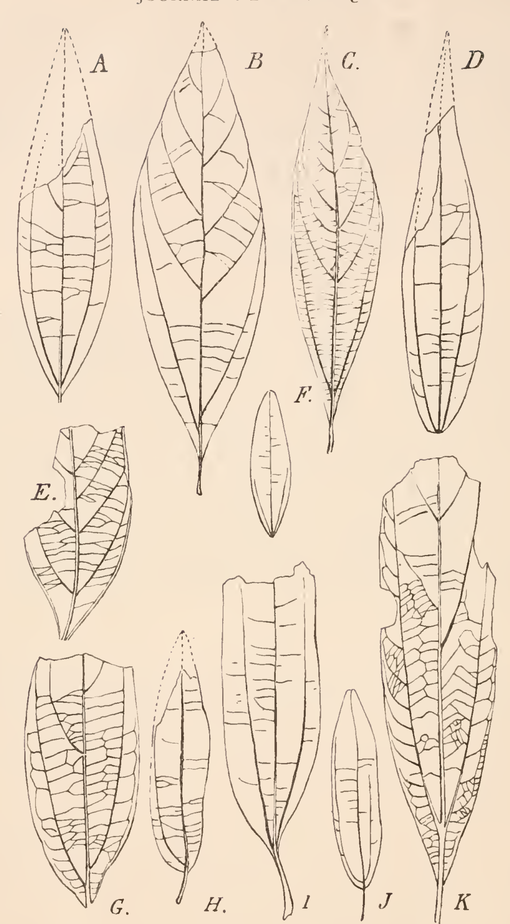


Fig. 14. — *Cinnamomum sezannense* Wat. et ses variétés.

A, I. Feuilles décrites par Watelet sous le nom de *Daphnogene pedunculata,* de Belleu.
B. Feuille décrite par Watelet sous le nom de *Cinnamomum inæquale,* de Belleu.
C. Feuille typique du travertin de Sézanne.
D. Feuille décrite par Watelet sous le nom de *Daphnogene contorta,* de Belleu.
E. Feuille décrite par Watelet sous le nom de *Daphnogene longinqua,* de Belleu.
F, H, J. Feuilles décrites par Watelet sous le nom de *Daphnogene oblonga,* de Belleu.
G, K. ***Cinnamomum sezannense;*** feuilles du gisement de Gelinden.

qui montrent les différentes physionomies de cette espèce ; elles proviennent soit du gisement cuisien, soit des gisements thanétiens de Sézanne ou de Gelinden.

Le *C. sezannense*, comme on le voit, était assez polymorphe : les feuilles sont tantôt élargies comme dans le *C. inæquale,* tantôt plus ou moins rétrécies comme le montrent les empreintes représentées par les figures 14, *D, I, K.*

La disposition des principales nervures n'est pas moins variable que la forme du limbe, la paire de nervures basilaires s'écartant de la médiane à une distance plus ou moins grande de la base, et quelquefois, mais très rarement, de cette base même (fig. 14, *D* et *I*). Elles ne sont pas toujours parfaitement opposées (fig. 14, *B* et *G*), mais cette dernière disposition est cependant la plus fréquente (fig. 14, *A, C, D, K*).

Les nervures secondaires sont plus variables encore dans leur disposition : n'occupant le plus souvent que la partie supérieure du limbe (fig. 14, *A, D, F, H, J*), elles apparaissent quelquefois dès la moitié de la hauteur (fig. 14, *B* et *C*) et dans quelques cas aussi beaucoup plus bas (fig. 14, *E, G, K*). Les nervures tertiaires paraissent plus constantes dans leur parcours ; elles sont généralement transverses, presque droites ou peu flexueuses, comme dans les figures 14, *A, C, E, G,* mais sur quelques empreintes cependant elles donnent lieu à un réseau plus capricieux et peuvent être plus ou moins fortement coudées (fig. 14, *K*).

Cette polymorphie est la cause de l'erreur dans laquelle Watelet est trop souvent tombé, c'est-à-dire la multiplication abusive des espèces.

Il semble en effet difficile d'admettre qu'un nombre aussi considérable de formes distinctes ait pu cohabiter dans un espace relativement aussi restreint que celui occupé par les grès de Belleu.

27. [73, 74, 75, 76]. **Cinnamomum Larteti** Wat., loc. cit., p. 173, pl. 49, fig. 10-13. — *Cinnamomum dubium* Wat., loc. cit., p. 176, pl. 50, fig. 4. — *Cinnamomum ellipsoideum* Sap. et Mar. pro parte, Rév. fl. heers. de Gelinden, IIe Mémoire, p. 61, pl. IX, fig. 7 et 9 seules. — *Cinnamomum transitorium* Frit., « le Naturaliste » n° 425 (1904), p. 259, fig. 8. — *Cinnamo-*

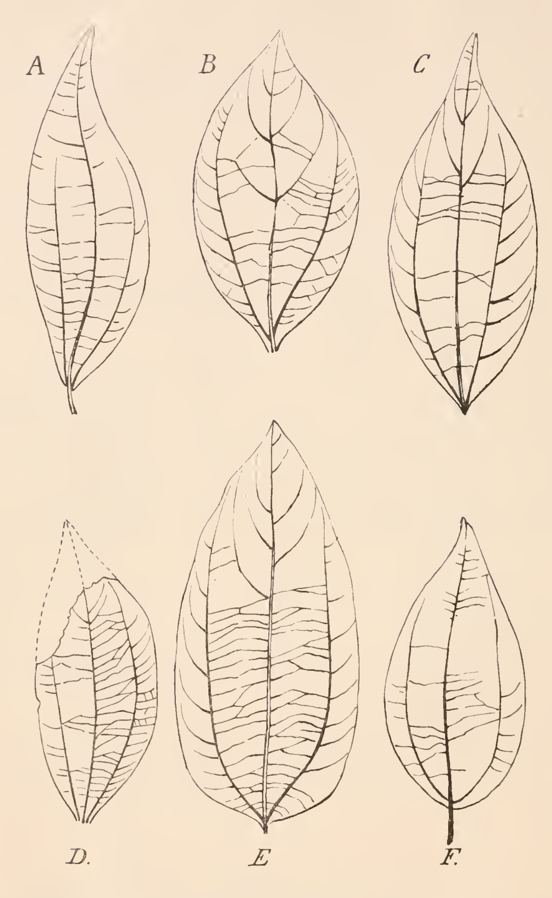


Fig. 15. — *Cinnamomum Larteti* Wat. et ses variétés.

B, C, E. Formes typiques de Watelet.
A. Forme type du *Daphnogene contorta* de Watelet.
D. Forme du type *Cinnamomum dubium* de Watelet.
F. Forme type du *Daphnogene Heeri* de Watelet.

mum valdense Frit., loc. cit., p. 260, fig. 9. — *Daphnogene Heeri* Wat., loc. cit., p. 178, pl. 50, fig. 13. — *Daphnogene pedunculata* Wat., pro parte, loc. cit., p. 178, pl. 50, fig. 8, 9, 10, non 6, 7. — *Daphnogene contorta* Wat., pro parte, loc. cit., p. 179, pl. 50, fig. 11 seule.

Fig. 15.

Comme la précédente, cette espèce est assez polymorphe, mais cependant toujours bien distincte du *C. sezannense*. Les variantes morphologiques distinguées spécifiquement par Watelet et par nous-mêmes ne résistent pas à la comparaison attentive de ces formes avec celles qui peuvent se rencontrer sur un même rameau dans plusieurs Cannelliers vivants. C'est ainsi que dans un certain nombre d'espèces examinées à l'herbier du Museum, nous avons pu constater la présence, sur une même branche, de feuilles atténuées à la base et acuminées au sommet, semblables en cela à celles que représentent les figures 15, *A, B, C,* et de feuilles en général plus larges, arrondies à la base et à sommet beaucoup moins acuminé, c'est-à-dire rentrant dans le type représenté par les fig. 15, *E, F*. Quant à la largeur relative du limbe par rapport à sa longueur, c'est un caractère qui ne présente aucune valeur. Comme dans le *C. sezannense*, la disposition des nervures secondaires est ici assez variable, mais les latérales basilaires paraissent, d'une manière plus constante, sortir de la base même du limbe; il y a cependant des exceptions à cette règle, et nos fig. 15, *B* et *F* en présentent des exemples. Une particularité du mode de fossilisation des organes dans le grès de Belleu, l'enroulement des bords, est également la cause de quelques erreurs d'interprétation de Watelet. Il est évident que si l'on pouvait, par exemple, développer entièrement la feuille représentée par la fig. *A*, déterminée par Watelet comme *Daphnogene,* on obtiendrait une empreinte identique de tous points à celle représentée par la fig. *C*, qu'il rapporte à son *Cinnamomum Larteti*. De jeunes organes ont eux-mêmes été considérés par le même auteur comme espèces distinctes. L'examen, même rapide, des figures données par Watelet justifiera, croyons-nous, la revision que nous proposons des espèces yprésiennes du genre *Cinnamomum*.

28. [123, 106]. **Oreodaphne apicifolia** de Sap. et Mar., Rév. fl. heers. de Gelinden, Mém. II, p. 66, pl. 9, fig. 10. — *Eugenia protogea* Wat., Desc. pl. foss. du Bass. de Paris,

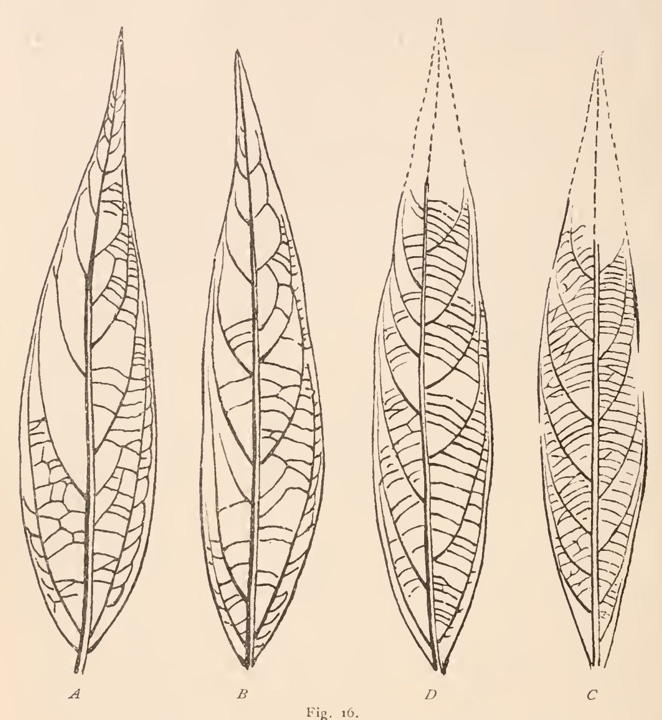


Fig. 16.

A. Oreodaphne? apicifolia Sap. et Mar., du Thanétien de Gelinden.
B. Eugenia protogea, type de Watelet, des grès de Belleu.
C. Laurus assimilis Sap., du Thanétien de Sézanne.
D. Dombeyopsis belenensis, type de Watelet, de Belleu.

Toutes ces figures sont de grandeur naturelle.

p. 235, pl. 58, fig. 5. — ? *Dombeyopsis belenensis* Wat., loc. cit., p. 217, pl. 54, fig. 10.

Fig. 16.

Nous croyons avoir reconnu dans les empreintes de Belleu la présence d'un troisième type de Laurinée triplinerve, assez

voisine à première vue du *C. sezannense,* mais qui cependant semble présenter des affinités bien plus grandes avec un type thanétien distingué à Gelinden par MM. de Saporta et Marion et décrit par ces auteurs sous le nom d'*Oreodaphne apicifolia.*

Si l'on place en regard de cette feuille celle que Watelet a décrite sous le nom d'*Eugenia protogea* (fig. 16, *B*), on voit de suite combien est grande la similitude de ces deux formes : même galbe général, limbe s'atténuant à la base de la même manière et se terminant au sommet par un long acumen, rapport de la largeur du limbe à sa longueur sensiblement le même. La nervation est également très voisine dans les deux types. Elle se compose à la base d'une paire de nervures latérales opposées ou subopposées prenant naissance un peu au-dessus du point d'entrée de la médiane dans le limbe, puis de 8-9 paires de secondaires penninerves, subopposées, fortement ascendantes, se reliant les unes aux autres par une série décroissante d'arceaux successifs. Dans l'une et l'autre forme on constate la présence de nervures intermédiaires.

A notre avis, après comparaison des fig. 16 *A* et *B,* il semble qu'il y ait identité parfaite entre ces deux empreintes que nous réunirons sous le même nom.

Nous serons moins affirmatif en ce qui concerne la troisième, décrite par Watelet sous le nom de *Dombeyopsis belenensis ;* néanmoins nous ferons remarquer combien la forme générale du limbe est voisine de celle des espèces précitées, et bien que la nervation paraisse tout d'abord quelque peu différente, on y retrouve à l'analyse les mêmes traits principaux : paire basilaire de nervures opposées et surmontant légèrement la base du limbe, puis une série de nervures secondaires, subopposées comme dans les précédentes et présentant un parcours identique, se reliant les unes aux autres par le même système de camptodromie. Seule, l'absence de nervures intercalaires vient différencier ce type du précédent, ainsi que le mode de répartition des nervures secondaires qui commencent ici beaucoup plus bas que dans les deux espèces précédentes ; mais ne sont-ce point là des particularités individuelles qui disparaîtraient si l'on observait, non plus un organe unique, mais une série d'organes ? Cette considération nous engage néanmoins à mettre un (?) devant le nom de cette espèce, qui paraît également voi-

sine du *Laurus assimilis* Sap., de Sézanne, comme le montre l'examen comparatif des figures 17, *C* et *D*.

Quoi qu'il en soit, nous nous refusons à y voir un représentant, même approximatif, du genre *Dombeya*.

Parmi les feuilles triplinerves auxquelles Watelet a cru devoir appliquer un nom spécifique, nous mentionnerons le *Cinnamomum paucinervum*, empreinte trop mauvaise pour qu'il en soit fait état, comme nous avons pu le constater à l'examen du type, et qui doit disparaître de la nomenclature.

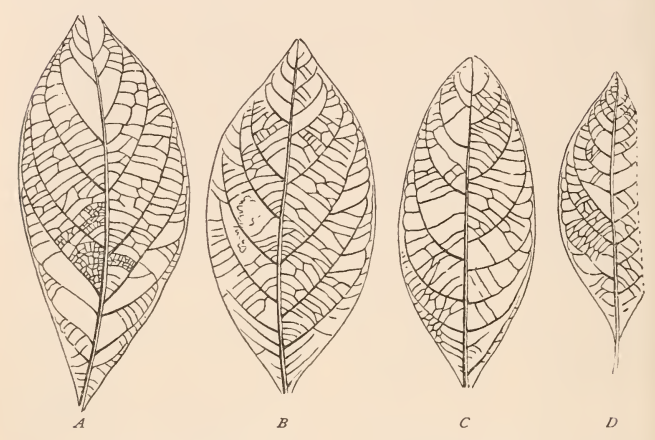


Fig. 17. — Formes diverses du *Persea parisiensis* Watelet.

A. Empreinte type du *Persea belenensis* de Watelet.
B. — *P. parisiensis* —
C. — *P. regularis* —
D. — *Benzoin irregularis* —

Ces figures sont réduites de 1/3.

Groupe *B*.

FEUILLES PENNINERVES

29. [80, 81, 82]. **Persea parisiensis** Wat., loc. cit., p. 181, pl. 51, fig. 2. — *Persea belenensis* Wat., loc. cit., p. 182, pl. 51, fig. 3. — *Persea regularis* Wat., loc. cit., p. 182,

pl. 51, fig. 4. — *Benzoin irregularis* Wat., loc. cit., p. 183, pl. 51, fig. 7.

Fig. 17.

En dehors du *P. Brongniarti* Wat., bien défini par de belles empreintes, les grès de Belleu fournissent une seconde forme qui se distingue tout d'abord de la précédente par les dimensions de ses feuilles, dont les plus grandes n'atteignent qu'à la moitié de celles du *P. Brongniarti*, et bien que la forme du limbe soit sensiblement la même, la nervation offre des différences qui ne permettent point de confondre les deux types.

Nous réunissons au *P. parisiensis*, à titre de synonymes, les *P. belenensis* et *P. regularis* ainsi que le *Benzoin irregularis*, toutes ces espèces présentant entre elles une très grande analogie, comme l'on peut s'en convaincre par l'examen des figures 18, *A, C, D.*

Si l'on cherche des termes de comparaison dans la flore actuelle, on trouve un certain nombre d'espèces présentant avec les fossiles beaucoup de rapports : nous citerons entre autres les *Persea Lingue* Nees, du Chili, et *Persea costata* Meism., du Pérou, chez lesquels nous avons reconnu des feuilles presque absolument identiques à celles du *P. regularis* de Watelet, que nous représentons ici.

30. [84-121]. **Laurus excellens** Wat., loc. cit., p. 185, pl. 52, fig. 2. — *Terminalia Ungeri* Wat., loc. cit., p. 233, pl. 58, fig. 3.

Fig. 18.

Nous réunirons au *Laurus excellens* Wat., le *Terminalia Ungeri* du même auteur, car, dans l'organe rapporté au genre *Terminalia*, tout rappelle les caractères du *Laurus excellens* : le limbe, dont le contour est identique, s'atténue de la même manière à la base et au sommet, les bords sont également entiers, les dimensions sont les mêmes et le pétiole ne diffère pas. Si l'on s'attache aux détails de la nervation, on constate que, dans l'une et l'autre formes, les nervures secondaires sont en nombre presque égal (à 1 ou 2 paires près !), leur parcours est identique et l'angle d'émergence égal. L'étude du réseau tertiaire est rendue difficile par l'état des échantillons, mais ce que

l'on en peut distinguer paraît concorder dans ces deux types.

Le *Laurus excellens* nous paraît représenter, dans le Palæo-

Fig. 18.

A. Phœbe lanceolata Nees, de Manipur.
B. Machilus velutina Champ., de Hongkong.
Feuilles de grandeur naturelle, d'après l'herbier du Museum.

cène, une Laurinée extrêmement voisine de la belle espèce aquitanienne rencontrée à Armissan et décrite par de Saporta sous le nom de *Laurus superba* Sap. (1), que cet auteur rapproche

1. De Saporta, *Études s. l. végét. du S.-E. de la France,* t. II, p. 273, pl. VII, fig. 4.

du *Machilus odoratissima,* de l'Inde, et de quelques types du genre *Persea.*

Le *Phœbe lanceolata,* espèce indienne dont nous représentons la feuille (fig. 18, *A*), ne paraît différer du *Laurus excellens* et du *Terminalia Ungeri,* que par sa forme un peu plus étroite et plus allongée.

On peut aussi, et avec plus de vraisemblance encore, établir la comparaison entre le *Laurus excellens* et les feuilles du *Machilus velutina,* dont nous avons vu dans l'herbier du Museum (Herb. R. P. Bodinier, n° 975) des échantillons qui ne différaient pas sensiblement de l'espèce fossile.

31. [85, 98, 102]. **Laurus regularis** Wat., loc. cit., p. 186, pl. 52, fig. 9. —? *Sapotacites belenensis* Wat., loc. cit., p. 205, pl. 54, fig. 11. — *Anona lignitum* Ung., pro parte, loc. cit., p. 210, pl. 54, fig. 5, seule. — *Cupania axonensis* Wat., loc. cit., p. 227, pl. 56, fig. 5.

Fig. 19.

Comparées entre elles, les empreintes qui servent de type aux espèces ci-dessus mentionnées présentent les unes avec les autres une ressemblance frappante; la taille seule les distingue, et si l'on fait abstraction de la déformation subie par quelques-unes de ces feuilles, par suite de l'enroulement des bords, ou de la corrugation du limbe, on est forcé de reconnaître qu'elles correspondent toutes au type sur lequel est construit le *Laurus regularis* de Watelet.

Ce dernier n'est pas sans analogies avec le *Laurus typica* Sap., d'Armissan; néanmoins, il semble qu'il y ait plus de régularité dans la direction des nervures secondaires et surtout dans le parcours des nervures tertiaires, qui forment dans l'espèce aquitanienne un réseau beaucoup plus capricieux. L'espèce de Belleu est également voisine du *Laurus Lalages* d'Unger qui, lui aussi, se présente à Armissan en compagnie du *L. typica* et sur lequel on peut compter 12 paires de nervures secondaires, alors que le *L. regularis* en présente 13-14 paires. Les nervures tertiaires paraissent dirigées de la même manière et donnent lieu à un réseau presque identique.

Nous réunissons au *Laurus regularis* une des empreintes figurées par Watelet sous le nom d'*Anona lignitum*, c'est-à-dire celle qui est conforme à la figure 5 de la pl. 54, donnée sous ce

Fig. 19.
A. Nothopegia Colebrookiana Blum., de l'Inde.
B. Anona lignitum Ung.; feuille figurée par Watelet, pl. 54, fig. 5.
C. Laurus regularis; type figuré par Watelet, pl. 52, fig. 9.
Figures réduites de 1/4.

dernier nom (1) et à laquelle il faut également réunir le *Cupania axonensis* du même auteur.

1. Cette empreinte n'a rien de commun avec celle représentée sur la même planche par la figure 4 sous le même nom et que nous avons précédemment mise en synonymie du *Ficus formosa* Wat.

C'est à tort que la figure consacrée à cette dernière espèce montre le limbe arrondi à la base : il est au contraire assez longuement atténué sur le pétiole ; quant aux détails de la nervation, ils sont presque invisibles.

Nous rattacherons encore au même type la feuille désignée par Watelet sous le nom de *Sapotacites belenensis,* qui ne représente vraisemblablement qu'un organe, accidentellement émarginé au sommet, du *Laurus* précité.

Parmi les Laurinées actuelles ce sont les *Persea indica* et *Persea carolinensis,* qui nous paraissent supporter le mieux la comparaison avec l'espèce fossile.

On peut également rapprocher les empreintes de Belleu de certaines Anacardiacées vivantes, en particulier du *Nothopegia Colebrookiana* Blum., des Indes, dont nous donnons ci-joint le dessin d'une feuille (fig. 19, *A*).

32. [87]. **Laurus attenuata** Wat., loc. cit., p. 187, pl. 52, fig. 3, 4.

Sous ce nom Watelet figure deux feuilles assez différentes, l'une franchement penninerve, l'autre présentant à la base du limbe une paire de nervures qui s'écartent de la médiane sous un angle plus aigu que celui formé par les autres paires, ce qui donne à la feuille une apparence triplinerve. Nous avons vu dans l'Herbier du Museum plusieurs feuilles du *Laurus canariensis* présentant cette disposition, réunies sur le même rameau à des feuilles simplement penninerves. Il n'y a donc pas lieu de tenir compte de cette variante. Watelet ne cite aucune espèce vivante pouvant être comparée à son *L. attenuata ;* les empreintes qui représentent cette espèce sont d'ailleurs assez mal conservées, peu significatives, et pourraient être rapportées tout aussi bien à d'autre genres.

Quant aux feuilles entièrement dépourvues de nervation inscrites sous le nom de *Laurus enervis* Wat. [88], nous les considérons comme empreintes absolument indéchiffrables qu'il serait préférable de passer sous silence. Le *Laurus enervis* n'est donc pas une espèce à conserver.

Des espèces inscrites dans la flore cuisienne de Belleu comme Proteacées, aucune ne peut être considérée comme appartenant réellement à cette famille; presque toutes, en effet, sont représentées par des empreintes qui ne peuvent supporter aucun examen critique.

Les fragments décrits sous les noms de *Banksia curta* [89] et de *Banksia undulata* [91] doivent être réunis l'un à l'autre; ce sont d'ailleurs des empreintes en assez mauvais état, sur lesquelles on ne distingue qu'imparfaitement les détails de la nervation qui, seuls, pourraient fournir quelques indices sérieux.

Par la forme générale du limbe ainsi que par la disposition des nervures secondaires, seules visibles, qui s'écartent presque perpendiculairement de la nervure primaire, ces feuilles présentent les plus grandes analogies, d'une part avec les feuilles de Monte-Promina figurées par Ettingshausen sous le nom de *Banksia dillenoides* (pl. IX, fig. 7, 8 et 9 exclusivement), et d'autre part avec les organes rencontrés dans les grès à *Sabalites* et désignés par Crié sous le nom d'*Apocynophyllum cenomanense,* et que cet auteur compare aux feuilles de l'*Alstonia lanceolata* actuel de la Nouvelle-Calédonie.

Les *Banksia polygonata* [92] et *Dryandroides antiqua* [94] de Watelet doivent également être confondus : l'un représente la base et l'autre la partie supérieure d'une feuille que l'on peut facilement comparer au *Myrica æmula* (Heer) Saporta, dont Crié figure (pl. H, f. 36, et I, 49) des fragments absolument semblables.

L'état des empreintes de Belleu ne permet malheureusement pas de pousser plus loin la comparaison.

Ces deux fragments ne sont en réalité que des lambeaux tout à fait insignifiants présentant une nervation rudimentaire qui interdit toute interprétation rationnelle.

Le *Banksia lobata* [90], comme nous l'avons précédemment indiqué, doit être rapporté au *Ficus eocenica*. Une empreinte de notre collection qui complète heureusement le fossile de Pernant, inscrit sous le nom de *Banksia lobata,* ne laisse subsiter aucun doute à cet égard.

Nous serons beaucoup moins affirmatif en ce qui concerne la véritable identité générique du *Dryandroides ovatiloba* [95], espèce représentée par une empreinte absolument insuffisante,

sur laquelle toute trace de nervation a disparu, à l'exception de la nervure primaire ; par sa taille et la découpure de ses bords, cette feuille nous paraît extrêmement voisine de celle du *Comptonia magnifica* de Watelet du même gisement, à la synonymie duquel nous proposons de l'ajouter; la figure consacrée par Watelet au *Dryandroides ovatiloba* est absolument fantaisiste quant aux détails du réseau veineux, indiscernable sur l'échantillon type.

Enfin le *Dryandroides irregularis* [95] doit également être rapporté au genre *Comptonia,* à titre de synonyme du *C. suessionensis,* espèce très commune à Belleu, où elle est représentée par de nombreuses formes, identiques aux variantes qui se montrent sur le *Comptonia asplenifolia* actuel, comme nous l'avons déjà démontré.

33. [91, 89]. **Apocynophyllum cenomanense** Crié, Thèse de Doct. (1878), p. 47, pl. L, fig. 74, 77. — *Banksia undulata* Wat., loc. cit., p. 196, pl. 52, fig. 16. — *Banksia curta* Wat., loc. cit., p. 195, pl. 52, fig. 13. — ? *Banksia dillenoides* Ettingshausen, Foss. flor. d. Mte-Promina, pl. IX, fig. 7, 8, 9, exclusivement.

Fig. 20.

Comme nous venons de le dire, il nous paraît impossible de séparer les unes des autres les empreintes décrites par Watelet sous les noms de *Banksia curta* et de *Banksia undulata* et celles auxquelles Crié applique le nom d'*Apocynophyllum cenomanense*. Toutes ces feuilles ont le même faciès : ce sont des organes lancéolés plus ou moins atténués aux deux extrémités et que leur nervation, toute particulière, fait reconnaître immédiatement. La nervure médiane, très accentuée, est accompagnée de nervures secondaires nombreuses, subopposées ou opposées, émises à angle droit et presque rectilignes ; ces nervures se rendent directement à la marge. Les espaces compris entre ces nervures sont sillonnés longitudinalement par des nervilles qui relient de place en place les nervures secondaires les unes aux autres ; les bords du limbe sont simples ou quelquefois faiblement ondulés.

Dans la flore actuelle, c'est l'*Alstonia scholaris* R. Br., plutôt

que l'*A. lanceolata*, qui semble rappeler le plus exactement, par sa forme et sa nervation, les feuilles fossiles auxquelles nous faisons allusion.

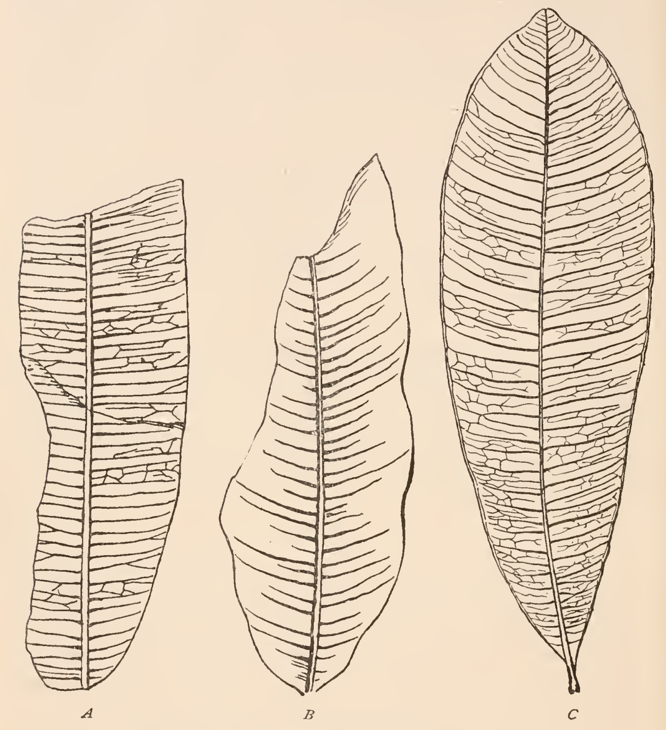


Fig. 20. — *Apocynophyllum cenomanense* Crié.
A. Fragment de feuille des grès à *Sabalites*, du Mans (d'après Crié).
B. Fragment de Belleu, type du *Banksia undulata* de Watelet (Herbier Museum Paris).
C. Feuille de l'*Alstonia scholaris* R. Br., de l'Inde.

Peut-être faut-il joindre à toutes ces formes les organes désignées par Ettingshausen sous le nom de *Banksia dillenoides*, représentés par des empreintes d'ailleurs peu satisfaisantes.

34. [86, 52, 96]. **Apocynophyllum deperditum** (Wat). nob. — *Laurus deperdita* Watelet, Desc. pl. foss. d. Bassin de

Paris, p. 186, pl. 52, fig. 9. — *Ficus propinqua* Wat., loc. cit., p. 154, pl. 43, fig. 3. — ?? *Apocynophyllum Lamberti* Wat., loc. cit., p. 203, pl. 53, fig. 15.

Fig. 21.

Fig. 21.
A. Type du *Laurus deperdita* Wat., de Belleu.
B. Type du *Ficus propinqua* Wat., de Belleu.
C. Apocynophyllum Reussi Ettings., de Bilin.

Nous rapporterons également aux Apocynées, en les réunissant d'ailleurs l'un à l'autre sous le nom d'*Apocynophyllum deper-*

ditum, les *Laurus deperdita* et *Ficus propinqua* de Watelet, en faisant remarquer combien ces empreintes sont voisines de l'*Apocynophyllum Reussi* Ettingshausen, de Bilin, dont elles paraissent ne représenter qu'une simple variété, différant seulement du type par la largeur relativement un peu plus grande du limbe.

Peut-être faudrait-il placer ici l'*Apocynophyllum Lamberti* de Watelet qui est représenté par une feuille très déformée, dont les bords sont fortement roulés sur eux-mêmes et dont la nervation est pour ainsi dire invisible. Ces circonstances empêchent tout examen précis, de sorte que le rapprochement proposé reste extrêmement dubitatif.

(A suivre.)

Le Gérant: L. MOROT.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

21e année. — Janvier 1909.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 1.

Biographie.

1 **Marshall (Edward S.)** : Richard Paget Murray [1842-1908] (*J. of B.*, Vol. 47, n° 553, pp. 1-2, 1 portrait).

Bibliographie, Histoire de la Botanique.

2 **Malinvaud (E.)** : Un coup d'œil sommaire sur la littérature botanique pyrénéenne : Bubani et son *Flora pyrenæa* [*suite*] (*B. S. b. F.*, 4e s., t. VIII, Sess. extr., pp. XLIV-LIV).
3 **Rouy (G.)** : Notices floristiques [*suite*] (*B. S. b. F.*, 4e s., t. VIII, pp. 528-534).
4 **Rouy (G.)** : Un point de littérature botanique (*B. S. b. F.*, 4e s., t. VIII, pp. 548-550).
5 **Thellung (Alb.)** : Nomenclator Garsaultianus [*suite*] (*B. H. B.*, 2e s., t. VIII, n° 12, pp. 901-913).
6 **Toni (G. B. de)** : Illustrazione del terzo volume dell' Erbario di Ulisse Aldrovandi (*Mlp.*, Vol. XXII, fasc. V-VIII, pp. 209-310).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

7 **André (G.)** : Sur les débuts du développement de la plante vivace comparés à ceux de la plante annuelle (*C. R.*, t. CXLVII, n° 26, pp. 1485-1487).
8 **Boysen Jensen (P.)** : Die Zersetzung des Zuckers während des Respirationsprozesses (*B. d. b. G.*, t. XXVI a, fasc. 9, pp. 666-667).
9 **Correns (C.)** : Die Rolle der männlichen Keimzellen bei der Geschlechtsbestimmung der gynodioecischen Pflanzen (*B. d. b. G.*, t. XXVI a, fasc. 9, pp. 686-701).
10 **Jannelli (Giovanni Siracusa)** : I caratteri sessuali secondarii nelle piante (*Mlp.*, Vol XXII, fasc. V-VIII, pp. 311-332, 3 fig. dans le texte et 1 pl.).
11 **Kinzel (Wilhelm)** : Lichtkeimung. Weitere bestätigende und ergänzende Bemerkungen zu den vorläufigen Mitteilungen von 1907 und 1908 (*B. d. b. G.*, t. XXVI a, fasc. 9, pp. 654-665).
12 **Küster (Ernst)** : Aufgaben und Ergebnisse der entwicklungsmechanischen Pflanzenanatomie (*P. r. b.*, t. II, fasc. 4, pp. 455-558).

13 **Lubimenko (W.)** : Influence de la lumière sur le développement des fruits et des graines (*C. R.*, t. CXLVII, n° 24, pp. 1326-1328).

14 **Ricca (Ubaldo)** : I movimenti d'irritazione delle piante [*suite*] (*Mlp.*, Vol. XXII. fasc. V-VIII, pp. 333-375 [*à suivre*]).

15 **Wiesner (Julius)** : Versuche über die Wärmeverhältnisse kleiner, insbesondere linear geformter, von der Sonne bestrahlter Pflanzenorgane (*B. d. b. G.*, t. XXVI a, fasc. 9, pp. 702-711).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

16 **Baur (Erwin)** : Ueber eine infektiöse Chlorose von *Evonymus japonicus* (*B. d. b. G.*, t. XXVI a, fasc. 9, pp. 711-713).

17 **Blaringhem** : Production d'une variété nouvelle d'Epinards : *Spinacia oleracea* var. *polygama* (*C. R.*, t. CXLVII, n° 24, pp. 1331-1333).

18 **Faure (Maurice)** : Note sur des bananes mûries dans le midi de la France (*B. S. b. F.*, 4e s., t. VIII, pp. 534-535).

19 **Lindinger (Leonhard)** : Die Struktur von *Aloë dichotoma* L., mit anschliessenden allgemeinen Betrachtungen (*B. B. C.*, t. XXIV, Ie p., fasc. 2, pp. 211-253, 4 pl.).

20 **Nilsson-Ehle (Hermann)** : Einige Ergebnisse von Kreuzungen bei Hafer und Weizen (*B. N.*, 1908, fasc. 6, pp. 257-294).

21 **Reiche (Karl)** : Zur Kenntnis der Dioscoreaceen-Gattung *Epipetrum* Phil. (*B. J.*, t. XLII, fasc. 2-3, pp. 178-190, 5 fig. dans le texte).

22 **Vries (Hugo de)** : Ueber die Zwillingsbastarde von *Œnothera nanella* (*B. d. b. G.*, t. XXVI a, fasc. 9, pp. 667-676).

23 **Wettstein (R. v.)** : Ueber Parthenocarpie bei *Diospyros Kaki* (*Oe. Z.*, LVIIIe ann., n° 12, pp. 457-462, 1 fig. dans le texte).

Muscinées.

24 **Geheeb (Adalbert)** : Ueber die Standortsverhältnisse der Moose, von Pr. **Karl Schimper** (*B. B. C.*, t. XXIV, IIe p., fasc. 1, pp. 53-66).

Algues.

25 **Müller (Otto)** : Die Ortsbewegungen der Bacillariaceen. VI (*B. d. b. G.*, t. XXVI a, fasc. 9, pp. 676-685).

26 **Tobler-Wolff (Gertrud)** : Zur Biologie von *Polysiphonia fastigiata* (*B. B. C.*, t. XXIV, IIe p., fasc. 1, pp. 113-116, 4 fig. dans le texte).

27 **Wisselingh (C. van)** : Zur Physiologie der Spirogyrazelle (*B. B. C.*, t. XXIV, Ie p., fasc. 2, pp. 133-210, 7 fig. dans le texte et 3 pl.).

Champignons.

28 **Goris (A.)** et **M. Mascré** : Sur la présence de l'urée chez quelques Champignons supérieurs (*C. R.*, t. CXLVII, n° 26, pp. 1488-1489).

29 **Guilliermond** (**A.**) : Contribution à l'étude cytologique des *Endomyces : Saccharomycopsis capsularis* et *Endomyces fibuliger* (*C. R.*, t. CXLVII, n° 24, pp. 1329-1331).

30 **Maire** (**R.**) et **A. Tison** : Sur le développement et les affinités du *Sorosphæra Veronicæ* Schröter (*C. R.*, t. CXLVII, n° 25, pp. 1410-1412).

31 **Mangin** (**L.**) : Sur la nécessité de préciser les diagnoses des Moisissures (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. VIII, Sess. extr., pp. XVII-XXVIII, 2 fig. dans le texte).

32 **Saito** (**K.**) : Untersuchungen über die atmosphärischen Pilzkeime. II (*J. C. Sc.*, Vol. XXIII, art. 15, 78 pag., 19 fig. dans le texte et 2 pl.).

Systématique, Géographie botanique, Flores, Comptes rendus d'herborisations et de voyages.

Phanérogames.

33 **Beauverd** (**Gustave**) : Nouvelles espèces uruguayennes du genre *Nothoscordum* Kunth (*B. H. B.*, 2e s., t. VIII, n° 12, pp. 993-1007, 5 fig. dans le texte).

34 **Beccari** (**O.**) : Palmæ novæ antillanæ (*R. n. sp.*, t. VI, n° 3-8, pp. 94-96).

35 **Bonati** (**G.**) : Scrofularinées nouvelles de l'Indo-Chine (*B. S. b. F.*, 4e s., t. VIII, pp. 509-515, 537-543 ; 26 esp. nouv.).

36 **Bornmüller** (**J.**) : Beiträge zur Flora der Elburgsgebirge Nord-Persiens [*fin*] (*B. H. B.*, 2e s., t. VIII, n° 12, pp. 915-933). — *Voir* nos 61 *a* et 64 *a*.

37 **Bornmüller** (**J.**) : Eine neue *Micromeria* der Kanarischen Inseln (*R. n. sp.*, t. VI, n° 1-2, pp. 1-2).

38 **Bornmüller** (**J.**) : Notes complémentaires sur le voyage d'Edmond Boissier en Lydie [1842] (*B. H. B.*, 2e s., t. VIII, n° 12, pp. 931-933).

39 **Bornmüller** (**J.**) : Plantæ Straussianæ sive Enumeratio plantarum a Th. Strauss annis 1889-1899 in Persia occidentali collectarum. Pars IV [Cynocrambaceæ-Juncaceæ] (*B. B. C.*, t. XXIV, IIe p., fasc. 1, pp. 85-112).

40 **Bornmüller** (**J.**) : Ueber eine unbeschriebene *Satureia* der Section *Sabbatia* aus der Flora von Assyrien (*R. n. sp.*, t. VI, n° 3-8, pp. 114-115).

41 **Diels** (**L.**) : *Azorella Cockaynei* n. sp. (*R. n. sp.*, t. VI, n° 3-8, p. 96).

42 **Druce** (**G. Claridge**) : What is *Epipactis purpurata* Sm. ? (*J. of B.*, Vol. 47, n° 553, pp. 27-29).

43 **Fawcett** (**W.**) and **A. B. Rendle** : Some new Jamaica Orchids (*J. of. B.*, Vol. 47, n° 553, pp. 3-8 ; 12 esp. nouv.).

44 **Fedtschenko** (**Olga** und **Boris**) : Conspectus floræ turkestanæ [*suite*] (*B. B. C.*, t. XXIV, IIe p., fasc. 1, pp. 67-84).

45 **Fries** (**Rob. E**) : Einige weitere Bemerkungen über die Gattung *Scoparia* (*B. H. B.*, 2e s., t. VIII, n° 12, pp. 934-940).

46 **Gagnepain** (**F.**) : Bixacées et Pittosporacées asiatiques (*B. S. b. F.*, 4e s., t. VIII, pp. 521-527, 544-548 ; 10 esp. nouv.).

47 **Gagnepain** (**F.**) : Zingibéracées et Marantacées nouvelles de l'herbier du Museum [21e Note] (*B. S. b. F.*, 4e s., t. VIII, Sess. extr., pp. XXXVI-XLIII ; 6 esp. nouv.).

48 **Gandoger** (**Michel**) : Flore du littoral méditerranéen du Maroc (*B. S. b. F.*, 4e s., t. VIII, pp. 561-567 [*à suivre*] ; 3 esp. et 1 hybr. nouv.).

49 **Holmberg** (**Otto R.**) : Studier öfver släktet *Atropis* (*B. N.*, 1908, fasc. 6, pp. 245-256).

50 **Kränzlin** (**Fr.**) : Orchidaceæ novæ Bolivienses ex herbario Th. Herzog Toricensis (*R. n. sp.*, t. VI, nº 1-2, pp. 18-23).

51 **Kuntz** : Botanische Novitäten (*B. B. C.*, t. XXIV, IIe p., fasc. 1, pp. 1-5, 1 pl.).

52 **Lecomte** (**Henri**) : Les Eriocaulacées de Madagascar (*B. S. b. F.*, 4e s., t. VIII, pp. 570-573 ; 2 esp. nouv.).

53 **Léveillé** (Mgr **H.**) : Decades plantarum novarum. XI-XII (*R. n. sp.*, t. VI, nº 2-8, pp. 110-114).

54 **Ley** (Rev. **Augustin**) : Brecon and West Yorkshire Hawkweeds (*J. of B.*, Vol. 47, nº 553, pp. 8-16 [*à suivre*]).

55 **Rechinger** (**K.**) : Plantæ novæ pacificæ. III (*R. n. sp.*, t. VI, nº 3-8, pp. 49-51).

55 *a* **Reiche** (**Karl**). — *Voir* nº 21.

56 **Reynier** (**Alfred**) : Encore quelques mots sur le *Bupleurum aristatum* Bartl. var. *opacum* (*B. S. b. F.*, 4e s., t. VIII, pp. 516-519).

57 **Salmon** (**C. E.**) : Notes on the flora of Sussex. III (*J. of B.*, Vol. 47, nº 553, pp. 17-26 [*à suivre*]).

58 **Thellung** (**Alb.**) : Neue *Lepidium*-Formen (*B. H. B.*, 2e s., t. VIII, nº 12, pp. 913-914).

59 **Toepffer** (**Ad.**) : Ueber einige österreichische, besonders Tiroler Weiden (*Oe. Z.*, LVIIIe ann., nº 12, pp. 479-487).

60 **Ule** (**E.**) [en collaboration avec MM. Harms, Ulbrich et Urban] : Beiträge zur Flora von Bahia. I (*B. J.*, t. XLII, fasc. 2-3, pp. 191-238, 2 pl. ; 55 esp. et 4 genr. nouv.)

61 **Vangerin** (**W.**) : Cornaceæ novæ. II (*R. n. sp.*, t. VI, nº 3-8, pp. 97-102).

Muscinées.

61 *a* **Bornmüller** (**J.**). — Voir nº 36.

62 **Schiffner** (**Viktor**) : Ueber einige südamerikanische Riccien (*Oe. Z.*, LVIIIe ann., nº 12, pp. 462-466).

63 **Stephani** (**Franz**) : Species Hepaticarum [*suite*] (*B. H. B.*, 2e s., t. VIII, nº 12, pp. 941-972 ; 41 esp. n.).

Algues.

64 **Gomont** (**Maurice**) : Les Algues marines de la Lorraine. Note préliminaire (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. VIII, Sess. extr., pp. XXIX-XXXIII).

Champignons.

64 *a* **Bornmüller** (**J.**). — *Voir* nos 36 et 61 *a*.

65 **Durand** (**Elias J.**) : The Geoglossaceæ of North America (*A. m.*, Vol. VI, nº 5, pp. 387-377, 18 pl. ; 8 esp. nouv.).

66 **Höhnel** (**Franz v.**) und **V. Litschauer** : Norddeutsche Corticieen [*fin*] (*Oe. Z.*, LVIIIe ann., nº 12, pp. 470-478).
67 **Rehm** : Ascomycetes exs. Fasc. 42 (*A. m.*, Vol. VI, nº 5, pp. 485-491 ; 3 esp. n).
68 **Sydow** (**H.** et **P.**) : Novæ Fungorum species. V (*A. m.*, Vol. VI, nº 5, pp. 482-484, 9 esp. et 1 g. nouv.).

Nomenclature.

69 **Janchen** (**E.**) : Zur Nomenklatur der Gattungsnamen (*Oe. Z.*, LVIIIe ann., nº 12, pp. 466-470).

Paléontologie.

70 **Weber** (**C. A.**) : *Hypnum turgescens* Schimp. nicht auf der Kurischen Nehrung fossil (*B. J.*, t. XLII, fasc. 2-3, pp. 239-240).

Pathologie et tératologie végétales.

71 **Guillaumin** (**A.**) : A propos de la transformation des pétales en étamines chez un Lis, et d'une feuille anormale de Caoutchouc (*B. S. b. F.*, 4e s., t. VIII, pp. 558-561, 2 fig. dans le texte).
72 **Lutz** (**L.**) : Sur la production de tiges à l'aisselle des folioles d'une feuille composée (*B. S. b. F.*, 4e s., t. VIII, pp. 568-570, 1 pl.).
73 **Reynier** (**Alfred**) : La prétendue espèce *Medicago ononidea* De Coincy n'est qu'une forme pathologique du *M. minima* Lmk. Démonstration concluante (*B. S. b. F.*, 4e s., t. VIII, pp. 553-557, 1 fig. dans le texte).
74 **Vuillemin** (**Paul**) : Lobes interpétalaires d'origine staminale (*B. S. b. F.*, 4e s., t. VIII, Sess. extr., pp. LIV-LX, 2 fig. dans le texte).

Technique.

75 **Mangin** (**L.**) : Sur une méthode d'analyse des organismes végétaux du plancton (*B. S. b. F.*, 4e s., t. VIII, pp 574-578).

Sujets divers.

76 **Guinier** (**Ph.**) : Contribution à l'histoire de la végétation dans le bassin du lac d'Annecy d'après les restes végétaux trouvés dans les stations lacustres néolithiques (*B. H. B.*, 2e s., t. VIII, nº 12, pp. 881-900).
77 **Krause** (**H. L**) : *Lapathon* und *Patience*. Untersuchungen über die Geschichte von *Rumex Patientia* (*B. B. C.*, t. XXIV, IIe p., fasc. 1, pp. 6-52).
78 **Hanausek** (**T. F.**) : *Wulfenia* und die Pendulationstheorie (*Oe. Z.*, LVIIIe ann., nº 12, pp. 488-489).
79 **Maire** (**R.**) : Deux substitutions frauduleuses peu connues dans le commerce de la Truffe (*B. S. b. F.*, 4e s., t. VIII, Sess. extr., pp. XXXIV-XXXVI, 1 fig. dans le texte).

NOUVELLES

Parmi les prix décernés par l'Académie des Sciences, dans sa séance publique annuelle du 7 décembre dernier, nous relevons les suivants :

Prix Montagne, à M. E. Pinoy, pour ses études sur les Myxomycètes.

Prix de Coincy, à M. P. Guérin, pour ses recherches sur les Diptérocarpées.

Prix Delalande-Guérineau, à M. A. Chevalier, pour les diverses missions scientifiques qu'il a accomplies depuis 1898 dans l'Afrique tropicale, d'où il a rapporté notamment des collections de plantes considérables.

Le *prix Desmazières* n'a pas été décerné, mais deux mentions ont été attribuées, l'une à M. P. Hariot pour son ouvrage sur les Urédinées, l'autre à Mlle M. Belèze, pour l'ensemble de ses travaux botaniques.

Une subvention sur le *fonds Bonaparte* a été accordée à M. L. Blaringhem, pour lui permettre de continuer ses études sur la variation des espèces et sur les procédés expérimentaux de création d'espèces végétales nouvelles.

Le gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 bis, av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

21e année. — Février 1909.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 2.

Biographie.

80 **Leavitt** (**R. G.**) : In memoriam : Alvah Augustus Eaton (*Rh.*, Vol. 10, n° 120, pp. 209-211).

Bibliographie, Histoire de la Botanique.

81 **Day** (**M. A.**) : Botanical writings of the late Alvah Augustus Eaton (*Rh.*, Vol. 10, n° 120, pp. 211-214).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

82 **Alten** (**Hermann von**) : Kritische Bemerkungen und neue Ansichten über die Thyllen (*B. Z.*, 67e ann., Ie part., fasc. 1, pp. 1-23, 4 fig. dans le texte et 1 pl.).

83 **Beer** (**Rudolf**) : On elaioplats (*A. of B.*, Vol. XXIII, n° 89, pp. 63-72, 1 pl.).

84 **Gentner** (**Georg**) : Untersuchungen über Anisophyllie und Blattasymmetrie (*Fl.*, t. 99, fasc. 3, pp. 289-300, 6 fig. dans le texte).

85 **Grafe** (**Viktor**) und **Leopold Ritter v. Portheim** : Orientierende Untersuchungen über die Einwirkung von gasförmigem Formaldehyd auf die grüne Pflanze (*Oe. Z.*, LIXe ann., n° 1, pp. 19-25 [*à suivre*]).

86 **Kühl** (**H.**) : Ueber die Reizwirkung der Phosphorsäure auf das Wachstum der Pflanzen (*B. Z.*, 67e ann., IIe part., n° 3, pp. 33-36).

87 **Lepeschkin** (**W. W.**) : Zur Kenntnis des Mechanismus der Variationsbewegungen (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, fasc. 10, pp. 724-735).

88 **Macchiati** (**L.**) : Sulla germinabilità dei vecchi semi e dei semi mutilati (*B. S. b. i.*, 1908, fasc. 7-9, pp. 141-151).

89 **Maige** (**Mme G.**) : Recherches sur la respiration de l'étamine et du pistil (*R. g. B.*, t. XXI, n° 141, pp. 32-38).

90 **Molliard** (**M.**) : Sur l'inutilisation du saccharose par certaines plantes supérieures (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. VIII, n° 8, pp. 636-639).

91 **Overton** (**James Bertram**) : On the organization of the nuclei in the pollen mothercells of certain plants, with especial reference to the permanence of the chromosomes (*A. of B.*, Vol. XXIII, n° 89, pp. 19-61, 3 pl.).

92 **Prianischnikow** (**D.**) : Zur physiologischen Charakteristik der Ammoniumsalze (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, fasc. 10, pp. 716-724).

93 **Ruhland** (**W**) : Die Bedeutung der Kolloidalnatur wässeriger Farbstofflösungen für ihr Eindringen in lebende Zellen (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, fasc. 10, pp. 772-782).

94 **Schulz** (**A.**) : Ueber Briquets xerotermische Periode, III (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, fasc. 10, pp. 796-803).

95 **Sonntag** (**P.**) : Die duktilen Pflanzenfasern, der Bau ihrer mechanischen Zellen und die etwaigen Ursachen der Duktilität (*Fl.*, t. 99, fasc. 3, pp. 202-259, 8 fig. dans le texte).

96 **Vines** (**S. H.**) : The proteases of plants. VI (*A. of B.*, Vol. XXIII, nº 89, pp. 1-18).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

97 **Ballantine** (**A. J.**) : A preliminary Note on the embryo-sac of *Protea Lepidocarpon* R. Br. (*A. of B.*, Vol. XXIII, nº 89, pp. 161-162).

98 **Bierberg** (**W.**) : Die Absorptionsfähigkeit der Lemnaceen-Wurzeln (*Fl.*, t. 99, fasc. 3, pp. 284-286).

99 **Borzi** (**A.**) : Note sulla biologia della disseminazione di alcune Crocifere (*B. S. b. i*, 1908, fasc. 7-9, pp. 106-113).

100 **Brenchley** (**W. E.**) : On the strength and development of the grain of Wheat [*Triticum vulgare*] (*A. of B.*, Vol. XXIII, nº 89, pp. 117-139, 5 fig. dans le texte et 2 pl.).

101 **Capitaine** (**L.**) : Note sur la présence d'un *Epilobium hirsutum* L. dans un terrain sec (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. VIII, nº 8, pp. 628-633, 2 fig. dans le texte).

102 **Fitting** (**Hans**) : Die Beeinflussung der Orchideenblüten durch die Bestäubung und durch andere Umstände (*Z. f. B.*, Ie ann., fasc. 1, pp. 1-86, 27 fig. dans le texte).

103 **Gaulhofer** (**K.**) : Ueber den Geotropismus der Aroideen-Luftwurzeln (*Fl.*, t. 99, fasc. 3, pp. 286-288).

104 **Haberlandt** (**G.**) : Ueber die Fühlhaare von *Mimosa* und *Biophytum* (*Fl.*, t. 99, fasc. 3, pp. 280-283).

105 **Huerre** (**R.**) : Sur la maltase du Maïs (*C. R.*, t. CXLVIII, nº 5, pp. 300-302).

106 **Léveillé** (Mgr **H.**) : Les Thyms à odeur de citronnelle (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. VIII, nº 8, pp. 605-607).

107 **Longo** (**B.**) : La poliembrionia nello *Xanthoxylum Bungei* Planch. senza fecondazione (*B. S. b. i.*, 1908, fasc. 7-9, pp. 113-115).

108 **Portheim** (**Leopold Ritter von**) : Ueber die Verbreitung der unentbehrlichen anorganischen Nährstoffe in den Keimlingen von *Phaseolus vulgaris*. II (*Fl.*, t. 99, fasc. 3, pp. 260-276).

109 **Rübel** (**E.**) : Ueberwinterungsstadien von *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv. (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, fasc. 10, pp. 803-808, 1 pl.).

110 **Sommier** (**S.**) : Diffusione recente di alcuni *Cerastium* nei dintorni di Firenze? (*B. S. b. i.*, 1908, fasc. 7-9, pp. 152-155).
111 **Vilmorin** (**M. L. de**) : Sur un fruit de *Davidia* (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. VIII, no 8, pp. 640-641).
112 **Vries** (**Hugo de**) : Bastarde von *Œnothera gigas* (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, fasc. 10, pp. 754-762).

CRYPTOGAMES VASCULAIRES.

113 **Bruchmann** (**H.**) : Von der Chemotaxis der *Lycopodium*-Spermatozoiden (*Fl.*, t. 99, fasc. 3, pp. 193-202).
114 **Ernst** (**A.**) : Beiträge zur Oekologie und Morphologie von *Polypodium pteropus* Bl. (*A. J. B.*, 2e sér., Vol. VII, IIe p., pp. 103-143, 3 pl.).

MUSCINÉES.

115 **Ernst** (**A.**) : Untersuchungen über Entwicklung, Bau und Verteilung der Infloreszenzen von *Dumortiera* (*A. J. B.*, 2e sér., Vol. VII, IIe p., pp. 153-223, 7 pl.).
116 **Haberlandt** (**G.**) : Ueber den Stärkegehalt der Beutelspitze von *Acrobolbus unguiculatus* (*Fl.*, t. 99, fasc. 3, pp. 276-279, 1 fig. dans le texte).
117 **Horne** (**A. S.**) : Discharge of antherozoids in *Fossombronia* and *Haplomitrium Hookeri* (*A. of B.*, Vol. XXIII, no 89, pp. 159-160, 1 fig. dans le texte).
118 **Wilson** (**Malcolm**) : On spore formation and nuclear division in *Mnium hornum* (*A. of B.*, Vol. XXIII, no 89, pp. 141-157, 2 pl.).

ALGUES.

119 **Bredemann** (**G.**) : Bemerkungen zu « Hans Pringsheim : Zur Regeneration des Stickstoffbindungsvermögens von Clostridien » (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, fasc. 10, pp. 795-796).
120 **Dangeard** (**P. A.**) : Note sur un cas de mérotomie accidentelle produit par une Navicule (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. VIII, no 8, pp. 641-643).
121 **Němec** (**B.**) : Ueber die Natur des Bakterienprotoplasten (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, fasc. 10, pp. 809-812).
122 **Scherffel** (**A.**) : Einiges zur Kenntnis von *Schizochlamys gelatinosa* A. Br. (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, fasc. 10, pp. 783-795, 1 pl.).
123 **Wille** (**N.**) : Zur Entwicklungsgeschichte der Gattung *Oocystis* (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, fasc. 10, pp. 812-822, 1 pl.)

CHAMPIGNONS.

124 **Bernard** (**Ch.**) : Quelques mots sur *Aseroë rubra* La Bill. var. *Junghuhnii* Schlecht. (*A. J. B.*, 2e sér., Vol. VII, IIe p., pp. 224-238, 2 pl.).
125 **Bucholtz** (**Fedor**) : Zur Entwicklung der *Choiromyces*-Fruchtkörper (*A. m.*, Vol. VI, no 6, pp. 539-550, 1 pl.).
126 **Neger** (**F. W.**) : Ambrosiapilze (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, fasc. 10, pp. 735-754, 2 fig. dans le texte et 1 pl.).

Systématique, Géographie botanique, Flores, Comptes rendus d'herborisations et de voyages.

Phanérogames.

127 **Blocki (Br.)** : Versuch einer genetischen Erklärung des Charakters der Flora von Lemberg (*M. b. L.*, VIIe ann., n° 9-12, pp. 281-289).

128 **Bonnet (Ed.)** : Nouvelle espèce du genre *Leurocline* et répartition géographique de ce genre (*B. M.*, t. XIV, n° 7, pp. 402-403).

129 **Coste (Abbé H.)** : Trois plantes rares ou nouvelles pour la flore française (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. VIII, n° 8, pp. 621-626).

130 **Dode (L. A.)** : Arbores et frutices novi (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. VIII, n° 8, pp. 648-656, 2 fig. dans le texte ; 11 esp. nouv.).

131 **Dubard (Marcel)** : Descriptions de quelques types nouveaux ou peu connus de Sapotacées (Illipées), d'après les documents de L. Pierre (*B. M.*, t. XIV, n° 7, pp. 405-409).

132 **Fiori (Adr.)** : Un nuovo ibrido di *Carduus* [*C. simplicifolius* × *nutans* nob.] (*B. S. b. i.*, 1908, fasc. 7-9, pp. 155-156).

133 **Gagnepain (F.)** : Une collection récente de Scitaminées du Gabon faite par M. Le Testu (*B. M.*, t. XIV, n° 7, pp. 403-404).

134 **Gandoger (Michel)** : Flore du littoral méditerranéen du Maroc. Les îles Zafarines (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. VIII, n° 8, pp. 656-658).

135 **Gáyer (Gyula)** : Adatok Vasvármegye flórájához. Additamenta ad floram comit. Vas (*M. b. L.*, VIIe ann., n° 9-12, pp. 289-290).

136 **Guillaumin (A.)** : Burséracées nouvelles ou peu connues de l'Indo-Chine (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. VIII, n° 8, pp. 611-618, 1 pl. ; 5 esp. nouv.).

137 **Lecomte (Henri)** : Ériocaulacées d'Afrique (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. VIII, n° 8, pp. 594-602 et 643-648, 2 fig. dans le texte, 12 esp. n.).

138 **Léveillé (Mgr H.)** : Sixième supplément à la Flore de la Mayenne [*suite*] (*B. A. G. b.*, 17e ann., n° 230, pp. 557-560 [*à suivre*]).

139 **Malinvaud (E.)** : Le *Carex acuta* dans le midi de la France (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. VIII, n° 8, pp. 618–620).

140 **Micheletti (L.)** : Sulla frequenza di *Juncus tenuis* Willd. specialmente nel Canavese (*B. S. b. i.*, 1908, fasc. 7-9, pp. 120–122).

141 **Nyárádi (E. Gyula)** : Botanikai excursio a Jégvölgyi csúcsra (2630 m. a Magas-Tátrában) május havában [Eine botanische Excursion auf die Eistalerspitze (Hohe Tátra, 2630 m.) im Monate Mai] (*M. b. L.*, VIIe ann., n° 9-12, pp. 290–294, en hongrois et en allemand).

142 **Pampanini (R.)** : Alcuni *Cirsium* ibridi dei dintorni di Belluno (*B. S. b. i.*, 1908, fasc. 7-9, pp. 126-131).

143 **Pampanini (R.)** : Materiali per una Flora della provincia di Belluno. II (*B. S. b. i.*, 1908, fasc. 7-9, pp. 123-126).

144 **Pampanini (R.)** : Una specie ed una varietà nuove di *Tithonia* Desf. (*B. S. b. i.*, 1908, fasc. 7-9, pp. 132-134).

145 **Pampanini (R.)** : Un' *Iris* probabilmente ibrida dell' *I. illyrica* Tomm. e dell' *I. pallida* Lam. ed una nuova varietà di quest' ultima (*B. S. b. i.*, 1908, fasc. 7–9, pp. 135-137).

146 **Persone** (**F.**) : Contribuzioni alla Flora della Toscana. I (*B. S. b. i.*, 1908, fasc. 7-9, pp. 122-123).
147 **Reynier** (**Alfred**) : A propos du *Vicia monosperma* Thomps., de l'île de Porquerolles [Var] (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. VIII, no 8, pp. 590-594).
148 **Rossi** (**Ludwig**) : *Silene graminea* Vis. in Kroatien (*M. b. L.*, VIIe ann., no 9-12, pp. 278-279).
149 **Schuster** (**Julius**) : Ueber mitteleuropäische Variationen und Rassen des *Galium silvestre* (*Oe. Z.*, LIXe ann., no 1, pp. 1-15, 1 fig. dans le texte et 1 pl.).
150 **Verguin** (**Louis**) : Un *Teucrium* hybride nouveau de la section *Polium* Benth. (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. VIII, no 8, pp. 607-611).
151 **Woloszeczak** (**E.**) : *Aconitum Zenoniæ* [*A. Anthora* × *Napellus* var. *romanicum* Wol.] (*M. b. L.*, VIIe ann., no 9-12, pp. 279-281).

CRYPTOGAMES VASCULAIRES.

152 **Chauveaud** (**G.**) : De la présence fréquente de l'*Ophioglossum vulgatum* dans les prairies de la Charente (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. VIII, no 8, pp. 627-628).

MUSCINÉES.

153 **Cardot** (**J.**) : Diagnoses préliminaires de Mousses du Congo belge et de la Casamance [2e art.] (*R. br.*, 36e ann., no 1, pp. 16-20 ; 10 esp. et 3 genr. nouv.).
154 **Dismier** (**G.**) : Le *Sphagnum molle* Sull. dans les Pyrénées basques (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. VIII, no 8, pp. 603-604).
155 **Nicholson** (**W. E.**) : Notes on Mosses from South Tyrol and Carinthia (*R. br.*, 36e ann., no 1, pp. 1-8).
156 **Paris** (Général) : Muscinées de l'Asie orientale [9e article] (*R. br.*, 36e ann., no 1, pp. 8-13 ; 9 esp. nouv.).
157 **Sebille** (**R.**) : *Schistidium tarentasiense* Sebille species nova (*R. br.*, 36e ann., no 1, pp. 14-16, 1 pl.).

ALGUES.

158 **Scherffel** (**A.**) : *Asterococcus* n. g. *superbus* (Cienk.) Scherffel und dessen angebliche Beziehungen zu *Eremosphæra* (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, fasc. 10, pp. 762-771, 1 fig. dans le texte).
159 **Schmidt** (**Max**) : Zur Kenntnis des Eppendorfer Moores bei Hamburg, insbesondere seiner Algenflora (*B. Z.*, 67e ann., IIe p., no 1, pp. 1-7).

LICHENS.

160 **Crozals** (**André de**) : Lichens observés dans l'Hérault (*B. A. G. b.*, 17e ann., no 230, pp. 498-556).

Champignons.

161 **Keissler** (**Karl von**) : Ueber *Beloniella Vossii* Rehm (*A. m.*, Vol. VI, n° 6, pp. 551-552).
162 **Rehm** (**H.**) : Die Dothideaceen der deutschen Flora mit besonderer Berücksichtigung Süddeutschlands (*A. m.*, Vol. VI, n° 6, pp. 513-524).
163 **Saccardo** (**P. A.**) : Notæ mycologicæ. Ser. X (*A. m.*, Vol. VI, n° 6, pp. 553-569, 1 pl. ; 49 esp. et 1 genre nouv.).
164 **Salmon** (**E. S.**) : *Uncinula incrassata*, a new species of Erysiphaceæ from East Africa (*A. m.*, Vol. VI, n° 6, p. 525).
165 **Sydow** (**H.** et **P.**) : Mycromycetes orientales a cl. J. Bornmüller communicati (*A. m.*, Vol. VI, n° 6, pp. 526–530 ; 8 esp. et 1 g. nouv.).
166 **Theissen** (**F.**) : Fragmenta brasilica. I (*A. m.*, Vol. VI, n° 6, pp. 531-535 ; 1 esp. n.).
167 **Theissen** (**F.**) : *Hypoxylon annulatum* und sein Formenkreis (*A. m.*, Vol. VI, n° 6, pp. 536-538).

Nomenclature.

168 **Bubák** (**Fr.**) : Ueber die richtige Benennung von *Tilletia belgradensis* Magnus (*A. m.*, Vol. VI, n° 6, p. 570).
169 **Petrak** (**Fr.**) : Zur Nomenklatur von *Tragus racemosus* All. (*M. b. L.*, VII° ann., n° 9-12, pp. 295-297).

Botanique économique.

170 **Dybowski** (**Jean**) : Régénération des plantations de Caféiers par l'introduction d'une espèce nouvelle (*C. R.*, t. CXLVIII, n° 4, pp. 232–233).
171 **Foex** (**Felix**) : Algunos Anonaceas frutales de Mexico (Estacion agricola central, Mexico, Bullet. n° 9, 1908, pp. 1–33, 5 pl. dans le texte).
172 **Poisson** (**H.**) : Note sur les plantes à caoutchouc et à latex du Sud et du Sud-Est de Madagascar (*R. g. B.*, t. XXI, n° 141, pp. 8-31, 16 fig. dans le texte).

Paléontologie.

173 **Fliche** (**P.**) : Sur une Algue fossile du Sinémurien (*C. R.*, t. CXLVIII, n° 4, pp. 210-212).
174 **Fliche** (**P.**) : Sur une fructification de Lycopodinée trouvée dans le Trias (*C. R.*, t. CXLVIII, n° 5, pp. 259-261).
175 **Oliver** (**F. W.**) : On *Physostoma elegans* Williamson, an archaic type of seed from the palæozoic rocks (*A. of B.*, Vol. XXIII, n° 89, pp. 73-116, 10 fig. dans le texte et 3 pl.).

Pathologie et tératologie végétales.

176 **Deane** (**Walter**) : More teratological forms of *Trillium undulatum* (*Rh.*, Vol. 10, n° 120, pp. 214-216).

177 **Molliard** (**M.**) : Sur la prétendue transformation du *Pulicaria dysenterica* en plante dioïque (*R. g. B.*, t. XXI, n° 241, pp. 1-7).
178 **Trotter** (**A.**) : La recente malattia delle Querce (*B. S. b. i.*, 1908, fasc. 7-9, pp. 115-117).
179 **Trotter** (**A.**) : Un caso di « tuberizzazione parassitaria » in piante di *Amarantus silvestris* Desf. (*B. S. b. i.*, 1908, fasc. 7-9, pp. 117-120).

Sujets divers.

180 **Nestler** (**A.**) : Das pflanzenphysiologische Institut der k. k. deutschen Universität in Prag (*Oe. Z.*, LIX^e ann., n° 1, pp. 15-27 [*à suivre*]).
181 **Nicotra** (**L.**) : Sur le système des Monocotylédonées. 1re Note (*Oe. Z.*, LIX^e ann., n° 1, pp. 15-19).
182 **Sommier** (**S.**) : A proposito della flora delle isole Pelagie (*B. S. b. i.*, 1908, fasc. 7-9, pp. 137-140).
183 **Treub** (**M.**) : La forêt vierge équatoriale comme association (*A. J. B.*, 2^e sér., Vol. VII, II^e p., pp. 144-152).

NOUVELLES

L'Académie des Sciences, daus sa séance du 25 janvier dernier, a élu membre de la section de Botanique M. L. Mangin, professeur de Cryptogamie au Museum d'Histoire naturelle, en remplacement de M. Ph. Van Tieghem, nommé Secrétaire perpétuel.

M. le Professeur F. W. C. Areschoug est mort à Lund, le 21 décembre, à l'âge de 78 ans.

Le gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

21e année. — Mars 1909.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 3.

Biographie.

184 **Lindau** (**G.**), Paul Hennings *(Hdw.*, t. XLVIII, fasc. 4, 1 portrait).

Bibliographie, Histoire de la Botanique

186 **Britten** (**James**) : Notes from the national Herbarium. II (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 554, pp. 41-46 [*à suivre*]).

185 **Guéguen** (**Fernand**) : Etude sur l'album Pelletier de Guernisac (*B. S. m. F.*, t. XXIV, fasc. 4, pp. 246-269, 2 fig. dans le texte).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

188 **Brocq-Rousseu** et **Edmond Gain** : Oxydases et peroxydiastases des graines *(R. g. B.*, t. XXI, n° 242, pp. 55-62, 1 fig. dans le texte).

189 **Coupin** (**Henri**) : Sur la cytologie et la tératologie des poils absorbants (*R. g. B.*, t. XXI, n° 242, pp. 63-67, 1 pl.).

190 **Daniel** (**Lucien**) : Influence de la greffe sur quelques plantes annuelles ou vivaces par leurs rhizomes *(C. R.*, t. CXLVIII, n° 7, pp. 431-433).

190 *bis* **Grafe** (**Viktor**) und **Leopold Ritter v. Portheim** : Orientierende Untersuchungen über die Einwirkung vom gazförmigem Formaldehyd auf die grüne Pflanze [*fin*] (*Oe. Z.*, LIXe ann., n° 2, pp. 66-74, 1 fig. dans le texte). — *Voir* n° 85.

191 **Haberlandt** (**G.**) : Zur physiologie der Lichtsinnesorgane der Laubblätter (*J. w. B.*, t. XLVI, fasc. 3, pp. 377-417, 3 fig. dans le texte).

192 **Heinricher** (**E.**) : Die grünen Halbschmarotzer. V (*J. w. B.*, t. XLVI, fasc. 3. pp. 273-376, 6 fig. dans le texte et 6 pl.).

193 **Lefèvre** (**Jules**) : Les échanges gazeux de la plante verte développée, à l'abri de CO^2, en sol artificiel. Synthèse et assimilation chlorophylliennes (*R. g. B.*, t. XXI, n° 242, pp. 68-75).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

194 **Baco** (**F.**) : Sur des variations de Vignes greffées (*C. R.*, t. CXLVIII, n° 7, pp. 429-431).

195 **Béguinot** (**A.**) : Ulteriori osservazioni sulle culture di forme del ciclo di *Stellaria media* (L.) Cyr. (N. G., nouv. sér., Vol. XV, fasc. 4, pp. 544-556).

196 **Bernard** (**Noël**) : L'évolution dans la symbiose. Les Orchidées et leurs Champignons commensaux (*A. Sc. n.*, 9e sér., t. IX, pp. 1-64 [*à suivre*] 12 fig. dans le texte).

197 **Brandza** (**Georges**) : Recherches anatomiques sur la germination des Hypéricacées et des Guttifères (*A. Sc. n.*, Bot., 9e sér., t. VIII, nos 4-6, pp. 221-300, 4 fig. dans le texte et 11 pl.).

198 **Pauchet** (**Léon**) : Recherches sur les Cupulifères (*A. Sc. n.*, Bot., 9e sér , t. VIII, nos 4-6, pp. 301-352, 41 fig. dans le texte).

199 **Wächter** (**W.**) : Beobachtungen über die Bewegungen der Blätter von *Myriophyllum proserpinacoides* (*J. w. B.*, t. XLVI, fasc. 3, pp. 418-442).

200 **Went** (**F. A F C.**) : Ueber die Untersuchungen von A. H. Blaauw, betreffend die Beziehung zwischen Lichtintensität und Beleuchtungsdauer bei der phototropischen Krümmung von Keimlingen von *Avena sativa* (*Oe. Z.*, LIXe ann., no 2, pp. 74-78).

Algues.

201 **Artari** (**Alexander**) : Der Einfluss der Konzentration der Nährlösungen auf das Wachstum einiger Algen und Pilze. III (*J. w. B.*, t. XLVI, fasc. 3, pp. 443-452)

202 **Lemoine** (**Mme Paul**) : Sur la distinction des genres *Lithothamnion* et *Lithophyllum* (*C. R.*, t. CXLVIII, no 7, pp. 435-438, 4 fig. dans le texte).

203 **Mangin** (**L**) : Observations sur les Diatomées (*A. Sc. n.*, Bot., 9e sér., t. VIII, nos 4-6, pp. 177-219, 14 fig. dans le texte).

Champignons.

203 *a* **Artari** (**Alexander**). — *Voir* no 201.

204 **Guttenberg** (**Hermann Ritter von**) : Cytologische Studien an *Synchytrium*-Gallen (*J. w. B.*, t. XLVI, fasc. 3. pp. 453-477, 2 pl.).

205 **Lagarde** (**J.**) : Conditions biologiques et répartition des Champignons dans le massif de l'Aigoual (*B. S. m. F.*, t. XXIV, fasc. 4, pp. 197-220).

206 **Magnin** (**L.**) : Sur la nocivité relative et temporaire de l'*Amanita junquillea* Quélet (*B. S. m. F.*, t. XXIV, fasc. 4, pp. 270-272).

207 **Sartory** (**A**). Caractères biologiques et pouvoir pathogène du *Sterigmatocystis insueta* Bainier (*B. S. m. F.*, t. XXIV, fasc. 4, pp. 221-229).

Systématique, Géographie botanique, Flores, Comptes rendus d'herborisations et de voyages.

Phanérogames.

208 **Bolus** (**Harry**) : A new *Cissus* from the Transvaal (*J. of B.*, Vol. XLVII. no 554, pp. 55-56).

209 **Christ** (**H**) et **H. Léveillé** : Carices et Filices Sachalinenses novæ a R. P. Faurie collectæ (*B. A. G. b.*, 18e ann., no 231, pp. 33-36).

210 **Cushman** (**Joseph A.**) : Some interesting Maine plants (*Rh.*, Vol. 11, no 121, pp. 12-14).

211 **Engler** (**A.**) : Aizoaceæ africanæ (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 1-2, pp. 189-198, 7 fig. dans le texte ; 13 esp. n.).
212 **Engler** (**A.**) : Icacinaceæ africanæ (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 1-2, pp. 179-188, 2 fig. dans le texte ; 11 esp. n.).
213 **Engler** (**A.**) : Octoknemataceæ africanæ (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 1-2, pp. 177-178 ; 2 esp. n.).
214 **Engler** (**A.**) : Olacaceæ africanæ (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 1-2, pp. 161-170 ; 12 esp. n.).
215 **Engler** (**A.**) : Opiliaceæ africanæ (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 1-2, pp. 171-177, 2 fig. dans le texte ; 4 esp. n.).
216 **Fernald** (**L.**) : The representatives of *Potentilla anserina* in Eastern America (*Rh.*, Vol. XI, nº 121, pp. 1-9).
217 **Fiori** (**Adr.**), **A. Béguinot** et **R. Pampanini** : Schedæ ad floram italicam exsiccatam. Centuriæ IX-X (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XV, fasc. 4, pp. 445-543).
218 **Forbes** (**F. F.**) : A new hybrid Violet [*Viola Brittoniana* × *lanceolata*] (*Rh.*, Vol. 11, nº 121, pp. 14-15).
219 **Forbes** (**F. F.**) : *Salix subsericea* a distinct species (*Rh.*, Vol. 11, nº 121, pp. 9-12).
220 **Gilg** (**Ernst**) : Balsaminaceæ africanæ (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 1-2, pp. 97-128 ; 27 esp. n.).
221 **Gürke** (**M.**) : Ebenaceæ africanæ. III (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 1-2, pp. 199-200 [*à suivre*] ; 2 esp. n.).
222 **Hamet** (**Raymond**) : Revision des *Sedum* du Caucase (Extr. des *Travaux du Jard. bot. de Tiflis*, Vol. VIII, livr. 3, 37 pag.).
223 **Heintze** (**Aug.**) : Om *Mulgedium sibiricum* och dess utbredning inom finskskandinaviska floraområdet (*B. N.*, 1909, fasc. 1, pp. 41-48).
224 **Jumelle** (**Henri**) et **H. Perrier de la Bathie** : Une Asclépiadée sans feuilles et une Asclépadiée à tubercules du nord-ouest de Madagascar (*R. g. B.*, t. XXI, nº 242, pp. 49-54).
225 **Krause** (**K.**) : Rubiaceæ africanæ. II (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 1-2, pp. 129-160 ; 40 esp. n.).
225 *bis* **Léveillé** (Mgr **H.**) : Sixième supplément à la Flore de la Mayenne [*suite*] (*B. A. G. b.*, 18e ann., nº 231, pp. 25-32 [*à suivre*]). — *Voir* nº 138.
225 *ter* **Ley** (Rev. **Augustin**) : Brecon and West Yorkshire Hawkweeds [*fin*] (*J. of B.*, Vol. XLVII, nº 554, pp. 47-55). — *Voir* nº 54.
226 **Muschler** (**Reinhold**) : Systematische und Pflanzengeographische Gliederung der afrikanischen *Senecio*-Arten (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 1-2, pp. 1-74, 1 fig. dans le texte ; 28 esp. n.).
227 **Pax** (**F.**) : Euphorbiaceæ africanæ. IX (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 1-2, pp. 75-90 ; 44 esp. n.).
228 **Pilger** (**R.**) : Gramineæ africanæ. VIII (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 1-2, pp. 91-96 ; 7 esp. nouv.).
229 **Pittier** (**Henry**) : New or noteworthy plants from Colombia and Central America (*U. S. H.*, Vol. XII, 5e part., pp. 171-183, 9 fig. dans le texte et 2 pl. ; 7 esp. nouv.).

229 *bis* **Salmon** (**C. E.**) : Notes on the flora of Sussex. III (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 554, pp. 56-59 [*à suivre*]). — *Voir* n° 59.

Cryptogames vasculaires.

229 *a* **Christ** (**H.**) et **H. Léveillé**. — *Voir* n° 209.
230 **Hieronymus** (**G.**) : Plantæ Stübelianæ. Pteridophyta. Vierter Teil (*Hdw.*, t. XLVIII, fasc. 4, pp. 215-224 [*à suivre*], 6 pl.).

Muscinées.

231 **Glowacki** (**Julius**) : Ein Beitrag zur Moosflora von Bosnien (*Oe. Z.*, LIX^e ann., n° 2, pp. 51-53).
232 **Košanin** (**N.**) : Das Vorkommen von *Polytrichum alpinum* L. auf einem Hochmoor in Serbien (*Hdw.*, t. XLVIII, fasc. 4, pp. 205-206).
233 **Košanin** (**N.**) : Moose aus dem Gebiete des Golia-Gebirges in Südwest-Serbien (*Hdw.*, t. XLVIII, fasc. 4, pp. 207-209).
234 **Roth** (**Gg.**) : Nachtrag zur Uebersicht über die Drepanocladen (*Hdw.*, t. XLVIII, fasc. 4, pp. 212-214).
235 **Schiffner** (**V.**) : Ueber Lebermoose aus Dalmatien und Istrien [*fin*] (*Hdw.*, t. XLVIII, fasc. 4, pp. 193-202, 1 fig. dans le texte).
236 **Thériot** (**I.**) : Diagnoses d'espèces et de variétés nouvelles de Mousses [6^e article] (*B. A. G. b.*, 18^e ann., n° 231, pp. 17-24).
237 Rabenhorst's Kryptogamen Flora (T. VI, *Die Lebermoose*, 7^e livr., pp. 385-448, fig. 226-243, par **K. Müller**).

Algues.

238 **West** (**G. S.**) : Botanical synonyms in the Desmidiaceæ Protococcoideæ (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 554, pp. 60-64).

Lichens.

239 **Erichsen** (**F.**) : Eine neue Flechte : *Cyphelium* (*Acolium*) *verrucosum* Erichsen (*Hdw.*, t. XLVIII, fasc. 4, pp. 210-211).

Champignons.

240 **Barbier** (**Maurice**) : Encore les Russules (*B. S. m. F.*, t. XXIV, fasc. 4, pp. 230 245).
241 **Höhnel** (**Franz v.**) : Mykologisches. XXII. Zur alpinen Macromyceten-Flora (*Oe. Z.*, LIX^e ann., n° 2, pp. 62-66 [*à suivre*]).

Nomenclature.

242 *a* **West** (**G. S.**). — *Voir* n° 238.

Le gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

22e année. — Avril 1909.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 4.

Bibliographie.

243 **Britten (James)** : A seventeenth century english botanist (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 555, pp. 99-104).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

244 **André (G.)** : Comparaison entre les débuts du développement d'une plante vivace et ceux d'une plante annuelle (*C. R.*, t. CXLVIII, n° 8, pp. 515-517).

245 **Combes (R.)** : Recherches biochimiques sur le développement de l'anthocyane chez les végétaux (*C. R.*, t. CXLVIII, n° 12, pp. 790-792).

246 **Glück (H.)** : Ueber die Lebensweise der Uferflora (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 3, Suppl. n° 99, pp. 104-119).

247 **Němec (B.)** : Zur Mikrochemie der Chromosomen (*B. d. b. G.*, t. XXVII, fasc. 1, pp. 43-47).

248 **Schiller (Josef)** : Ueber die Entstehung der Plastiden aus dem Zellkern (*Oe. Z.*, LIXe ann., n° 3, pp. 89-91, 3 fig. dans le texte).

249 **Stoklasa (Julius)**, **Vladimir Brdlik** und **Adolf Ernest** : Zur Frage des Phosphorgehaltes des Chlorophylls (*B. d. b. G.*, t. XXVII, fasc. 1, pp. 10-20).

250 **Strasburger (Eduard)** : Histologische Beiträge. VII. Zeitpunkt der Bestimmung des Geschlechts, Apogamie, Parthenogenesis und Reduktionsteilung (Iéna, 1909, 124 pag., 3 pl.; — G. Fischer, éditeur).

251 **Tarbouriech (P. J.)** et **P. Saget** : Sur une variété de fer organique végétal (*C. R.*, t. CXLVIII, n° 8, pp. 517-519).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

252 **Gáyer (Gyula)** : Ueber eine mutmassliche *Juglans regia laciniata* ♀ × *Juglans regia* ♂ (*M. b. L.*, t. VIII, n° 1-4, pp. 54-55).

253 **Gerber** (**C.**) : Coagulation du lait cru par la présure du Papayer [*Carica Papaya* L.] (*C. R.*, t. CXLVIII, nº 8, pp. 497-500).
254 **Gèze** (**J. B.**) : Influence des engrais minéraux sur quelques Cypéracées (*C. R.*, t. CXLVIII, nº 11, pp. 727-729).
255 **Huerre** (**R.**) : Sur les maltases du Maïs (*C. R.*, t. CXLVIII, nº 8, pp. 505-507).
256 **Modilewski** (**J.**) : Zur Embryobildung von *Euphorbia procera* (*B. d. b. G.*, t. XXVII, fasc. 1, pp. 21-26, 1 pl.).
257 **Molliard** (**Marin**) : Production expérimentale de tubercules blancs et de tubercules noirs à partir de graines de Radis rose (*C. R.*, t. CXLVIII, nº 9, pp. 573-575).
258 **Solms-Laubach** (**Hermann** Graf zu) : Ueber die in der Oase Biskra und deren nächster Umgebung wachsenden spiroloben Chenopodeen (*Z. f. B.*, t. I, fasc. III, pp. 155-194).
259 **Steinbrinck** (**C.**) : Zu der Mitteilung von J. M. Schneider über den Oeffnungsmechanismus der Tulpenanthere (*B. d. b. G.*, t. XXVII, fasc. 1, pp. 2-10).
260 **Vuillemin** (**Paul**) : L'hétéromérie normale du *Phlox subulata* (*C. R.*, t. CXLVIII, nº 10, pp. 650-652).

Muscinées.

261 **Douin** : Nouvelles recherches sur *Sphærocarpus* (*R. br.*, 36ᵉ ann., nº 2, pp. 37-41, 1 fig. dans le texte).
262 **Györffy** (**István**) : Egynéhány lombosmoha polykarpophoriájának eddig nem ismert esetéröl [Einige bisher unbekannte Fälle der Polykarpophorie bei Laubmoosen] (*M. b. L.*, t. VIII, nº 1-4, pp. 40-47 [en hongrois et en allemand], 1 fig. dans le texte).

Algues.

263 **Comère** (**Joseph**) : De la coloration anormale des Diatomées épiphytes (*N. N.*, XIXᵉ sér., pp. 1-5).
264 **Meyer** (**K.**) : Zur Lebensgeschichte der *Trentepohlia umbrina* Mart. (*B. Z.*, 67ᵉ ann., Iʳᵉ part., fasc. II-III, pp. 25-43, 2 fig. dans le texte et 2 pl.).
265 **Müller** (**Otto**) : Die Ortsbewegungen der Bacillariaceen. VII (*B. d. b. G.*, t. XXVII, fasc. 1, pp. 27-43, 1 fig. dans le texte et 1 pl.).

Champignons.

266 **Colin** (**Henri**) : Recherches sur la nutrition du *Botrytis cinerea* (*R. g. G.*, t. XXI, nº 243, pp. 97-116, 1 fig. dans le texte et 3 pl.).
267 **Piedallu** (**André**) : Sur une moisissure du tannage à l'huile, le *Monascus purpureus* (*C. R.*, t. CXLVIII, nº 8, pp. 510-513).
268 **Wolff** (**J.**) : Sur quelques propriétés nouvelles des oxydases de *Russula Delica* (*C. R.*, t. CXLVIII, nº 8, pp. 500-502).

Systématique, Géographie botanique, Flores, Comptes rendus d'herborisations et de voyages.

Phanérogames.

269 **Degen** (**Arpád**) : A. *Lesquerella* nemzetség egyik képviselöjének a Velebit hegységben történt feldfedezéséröl [Ueber die Entdeckung eines Vertreters der Gattung *Lesquerella* im Velebitgebirge]. *Lesquerella velebitica* n. sp. (*M. b. L.*, t. VIII, n[os] 1-4, pp. 3–24, 1 pl.; en hongrois et en allemand).

270 **Dingler** (**H.**) : Ueber die Rosen von Bormio (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 3, Suppl. n° 99, pp. 142-172).

271 **Druce** (**G. Claridge**) : *Salvia horminoides* Pourret (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 555, pp. 87-88).

272 **Dubard** (**Marcel**) : Sur les *Isonandra* des Indes Orientales (*B. M.*, 1909, pp. 27-30).

273 **Gáyer** (**Gyula**) : A *Pulsatilla Gáyeri* Simk. ès *P. mixta* Hal. második termöhelye hazánkban [Der zweite Standort der *Pulsatilla Gáyeri* Simk. und *P. mixta* Hal. in Ungarn] (*M. b. L.*, t. VIII, n° 1-4, pp. 56–58, en hongrois et en allemand).

274 **Gáyer** (**Gyula**) : Négy új *Centaurea* Magyarország flórájában [Vier neue Centaureen der Flora von Ungarn] (*M. b. L.*, t. VIII, n° 1-4, pp. 58–61, en hongrois et en allemand).

274 *bis* **Gürke** (**M.**) : Ebenaceæ africanæ. III [*fin*] (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 3, pp. 201-213, 4 fig. dans le texte; 11 esp. nouv.). — *Voir* n° 221.

275 **Györffy** (**István**) : Megjegyzések a tátrai *Doronicum Clusii* (All.) Tausch ismeretéhez [Bemerkungen zur Kenntnis von *Doronicum Clusii* (All.) Tausch aus der Hohen Tátra] (*M. b. L.*, t. VIII, n° 1-4, pp. 47-50 [en hongrois et en allemand], 3 fig. dans le texte).

276 **Hulják** (**János**) : A *Trifolium Lupinaster* L. felfedezèse Magyarországon [Ueber die Entdeckung von *Trifolium Lupinaster* L. in Ungarn] (*M. b. L.*, t. XIII, n[os] 1-4, pp. 33-38).

277 **Issler** (**E.**) : Die Vegetationsverhältnisse der Zentralvogesen mit besonderer Berücksichtigung des Hohneckgebietes (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 3, Suppl. n° 99, pp. 6-62, 4 pl.)

278 **Marshall** (Rev. **E. S.**) : A new hybrid Saxifrage from Scotland (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 555, pp. 98-99).

279 **Marshall** (Rev. **E. S.**) : Notes on *Carex canescens* Lightf. (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 555, pp. 107-108).

280 **Meebold** (**Alfred**) : Eine botanische Reise durch Kaschmir (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 3, Suppl. n° 99, pp. 63-90).

281 **Nyárády** (**E. Gyula**) : Uj növenyek a Magás-Tátra és közvetlen környékének flórájában s adatok, ezek részletesebb ismeretéhez [Neue Pflanzen aus dem Florengebiete der Hohen-Tatra und ihrer nächsten Umgebung, sowie Beiträge zur ausführlichen Kenntnis ihrer Pflanzenwelt] (*M. b. L.*, t. VIII, n° 1-4, pp. 68-81 [en hongrois], 2 fig. dans le texte).

282 **Pax (F.)** : Euphorbiaceæ africanæ. X (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 3, pp. 218-224; 15 esp. et 2 genr. nouv.).
283 **Perkins (J.)** : Eine neue Gattung der Styracaceæ aus dem tropischen Afrika (*B. J.*, t. XLIII, pp. 214-217, 1 fig. dans le texte; 1 esp. nouv.).
284 **Pugsley (H. W.)** : *Salvia horminoides* Pourret (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 555, pp. 89-91).
285 **Rand (R. F.)** : Wayfaring Notes in Rhodesia (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 555, pp. 81-86 [*à suivre*]).
286 **Sacleux** (R. P.) : Sur l'herbier de M. Maurice de Rothschild [collections faites en 1904 dans l'Ethiopie méridionale]. *Suite* (*B. M.*, 1909, pp. 22-26).
287 **Sagorski (E.)** : *Alectorolophus hercegovinus* n. sp. (*Oe. Z.*, LIXe ann., n° 3, pp. 81-84, 1 fig. dans le texte).
288 **Salmon (C. E.)** : Notes on the flora of Sussex. III [fin] (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 555, pp. 91-97). — *Voir* n° 290 *a*.
289 **Seymann (Vilmos)** : A *Colchicum hungaricum* Janka rendszertani helye [Die systematische Stellung von *Colchicum hungaricum* Janka] (*M. b. L.*, t. VIII, n° 1-4, pp. 61-68, en hongrois et en allemand).
290 **Simonkai (Lajos)** : Apro közlemények Magyarország flórájához [Adnotationes parvulæ ad Floram Hungariæ] (*M. b. L.*, t. VIII, n° 1-4, pp. 38-39).

Cryptogames vasculaires.

290 *a* **Salmon (C. E.)**. — *Voir* n° 288.

Muscinées.

291 **Brotherus (V. F.)** : Brachytheciaceæ [*fin*], Hypnodendraceæ. Nachträge und Verbesserungen (*Die natürl. Pflanzenfam.*, livr. 234 et 235, pp. 1153-1246, fig. 814-860).
292 **Cardot (J.)** : Diagnoses préliminaires de Mousses du Congo belge et de l'Afrique occidentale [3e article] (*R. br.*, 36e ann., n° 2, pp. 46-51; 16 esp. n.).
293 **Dixon (H. N.)** : A contribution to the bryology of Tornean Lapland; with a discussion on the relationship of *Mnium hymenophyllum* and *M. hymenophylloides* (*R. br.*, 36e ann., n° 2, pp. 27-36 [*à suivre*]).
294 **Dixon (H. N.)** : *Distichophyllum carinatum* Dixon and Nicholson, a species and genus of Mosses new to Europe (*R. br.*, 36e ann., n° 2, pp. 21-26, 7 fig. dans le texte).
295 **Glowacki (Julius)** : Ueber *Ctenidium distinguendum* mihi (*Oe. Z.*, LIXe ann., n° 3, pp. 91-92).
296 **Györffy (István)** : Additamenta ad floram bryologicam Hungariæ. Enumeratio Muscorum frondosorum rarorium in Transsilvania, Hungaria septentrionali alibique ab auctore aliisque collectorum (*M. b. L.*, t. VIII, n° 1-4, pp. 51-53).
297 **Jones (D. A.)** : *Riccia Crozalsii* in Britain (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 555, pp. 104-106).

298 **Kindberg** (**N. Conr.**) : Note on Northamerican Bryineæ (*R. br.*, 36e ann., nº 2, pp. 42-44; 3 esp. n.).

299 **Paris** (Général) : Muscinées de la Nouvelle-Calédonie (*R. br.*, 36e ann., nº 2, p. 45).

300 **Schiffner** (**Viktor**) : Bryologische Fragmente. LIII-LVII (*Oe. Z.*, LIXe ann., nº 3, pp. 84-89).

301 **Schiffner** (**Victor**) : Lebermoose aus Ungarn und Siebenbürgen [Magyarországy májmohok] (*M. b. L.*, t. VIII, nos 1-4, pp. 24-33 [en hongrois et en allemand]).

Algues.

302 **Forti** (**A.**) : *Aulacodiscus miocenicus* nova species fossilis Diatomacearum (*N. N.*, XIXe sér., pp. 39-41, 1 pl.).

303 **Forti** (**A.**) : Studî per una Monografia del genere *Pyxilla* (Diatomee) e dei generi affini (*N. N.*, XIXe sér., pp. 19-38, 2 pl.).

304 **Mazzo** (**Angelo**) : Saggio di Algologia oceanica [*suite*] (*N. N.*, XIXe sér., pp. 6-18 [*à suivre*]).

Champignons.

305 **Hariot** (**P.**) et **N. Patouillard** : Collections recueillies par M. A. Chevalier au Congo français. Les Champignons de la région Chari-Tchad (*B. M.*, 1909, nº 2, pp. 84-91 ; 18 esp. n.).

305 *bis* **Höhnel** (**Franz v.**) : Mykologisches. XXII. Zur alpinen Macromyceten-Flora [*fin*] (*Oe. Z.*, LIXe ann., nº 3, pp. 108-112). — *Voir* nº 241.

Botanique économique.

306 **Lecomte** (**Henri**) : Une Asclépiadacée à caoutchouc, de Mossamédès (*B. M.*, 1909, pp. 20-22).

Paléontologie.

306 *a* **Forti** (**A.**). — Voir nos 302 et 303.

307 **Šerko** (**Milan**) : Vergleichend-anatomische Untersuchung einer interglazialen Konifere (*Oe. Z.*, LIXe ann., nos 2 et 3, pp. 41-51 et 92-98 [*à suivre*], 5 fig. dans le texte).

Pathologie et Tératologie végétales.

308 **Chifflot** : Sur la castration thelygène chez *Zea Mays* L. var. *tunicata* produite par l'*Ustilago Maydis* DC. (*C. R.*, t. CXLVIII, nº 7, pp. 426-429).

309 **Gertz** (**Otto**) : Epifylla ascidier hos *Lappa minor* (Schkuhr) DC. (*B. N.*, 1909, fasc. 1, pp. 1-40, 4 fig. dans le texte).

310 **Spindler** (**M.**) : Nematoden-Gallen auf *Webera nutans* (Schreb.) Hedw (*Hdw.*, t. XLVIII, fasc. 4, pp. 203-204, 1 pl.).

Sujets divers.

311 **Gradmann (Rob.)** : Ueber Begriffsbildung in der Lehre von den Pflanzenformationen (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 3, Suppl. nº 99, pp. 91-103).

312 **Lapie (G.)** : Les divisions phytogéographiques de l'Algérie (*C. R.*, t. CXLVIII, nº 7, pp. 433-435).

312 *bis* **Nestler (A.)** : Das pflanzenphysiologische Institut der k. k. deustchen Universität in Prag [*suite*] (*Oe. Z.*, LIXe ann., nos 2 et 3, pp. 54-62 et 98-107 [*à suivre*], 5 fig. dans le texte). — *Voir* nº 180.

313 **Wangerin (W.)** : Die Wertigkeit der Merkmale im Hallierschen System. Neue Schlaglichter auf das wahrhaft natürliche System (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 3, Suppl. nº 99, pp. 120-141).

Le Gérant : Louis MOROT.

Paris. — J. Mersch, impr., 4 bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

22e année. — Mai 1909.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 5.

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

314 **Appel (Otto)** : Ernst Loew (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, pp. (96)-(105), 1 port.).
315 **Britten (James)** : Ferdinand Bauer's drawings of australian plants (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 556, pp. 140-146).
316 **Chiovenda (Emilio)** : Di uno sconosciuto studioso della flora delle Alpi. veneziane (*A. d. B.*, Vol. VII, fasc. 2, pp. 215-223).
317 **Ferraris (T.)** : L'Abate Antonio Carestia (*A. d. B.*, Vol. VII, fasc. 2, pp. 197-205, 1 port.).
318 **Formiggini (L.)** : Cenno storico-bibliografico sulle Caracee della flora italiana (*B. S. b. i.*, 1909, pp. 14-26).
319 **Holtermann (Carl)** : Elise Schwabach (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, pp. (76)-(77)).
320 **Johnson (T.)** : H. Marshall Ward (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, pp. (10)-(12)).
321 **Koernicke (M.)** : Fritz Noll (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, pp. (77)-(94)).
322 **Migliorato (Erminio)** : Documenti e notizie circa i nomi *Statice Brunii* Guss. e *Statice barulensis* (*A. d. B.*, Vol. VII, fasc. 2, pp. 225-229, 1 pl.)
323 **Möbius (M.)** : Ernst Pfitzer (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, pp. (33)-(47), 1 portr.).
324 **Moll (J. W.)** : C. A. J. A. Oudemans (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, pp. (12)-(33)).
325 **Nannizzi (Arturo)** : Un codice herbario del secolo XV (*A. d. B.*, Vol. VII, fasc. 2, pp. 231-233).
326 **Ravn (F. Kölpin)** : E. Rostrup (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, pp. (47)-(55)).
327 **Robinson (B. L.)** and **M. L. Fernald** : Emendations of the seventh edition of Gray's Manuel. I (*Rh.*, Vol. 11, n° 123, pp. 33-61).
327 *bis* **Rouy (G.)** : Un point de littérature botanique [*suite*] (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IX, n° 1, pp. 50-52). — *Voir* n° 4.
328 **Svedelius (Nils)** : Frans Reinhold Kjellman (*B. d. b. G.*, t. XXVI *a*, pp. (55)-(75), 1 portr.).

329 **Vaccari (L.)** : L'Abate Pietro Chanoux, Rettore dell' Ospizio del Piccolo S. Bernardo (*B. S. b. i.*, 1909, pp. 35-36).
330 Sir George King [1840-1909] (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 556, pp. 120-122, 1 portr.).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

331 **Benecke (W.)** : Die von der Cronesche Nährsalzlösung (*Z. f. B.*, 1e ann., fasc. 4, pp. 235-252).
332 **Burgerstein (A.)** : Pflanzenkulturen im diffusen Tageslichte. II. (*Verhandlung des k.k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien*, t. LIX, fasc. 1-2, pp. 67-71).
333 **Chancerel (Lucien)** : Action des engrais sur les végétaux ligneux (245 pag., 25 fig. dans le texte et 10 pl. — VIGOT Frères, édit., Paris 1909).
334 **Derschau (M. v.)** : Beziehungen zwischen Zellkern und Pyrenoiden bei den Chlorophyceen (*B. d. b. G.*, t. XXVII, fasc. 3, pp. 99-100).
335 **Dupuy (Henry)** : De l'influence du bord de la mer sur le cycle évolutif des plantes annuelles (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. II, pp. 103-108, 10 pl.).
336 **Gatin (C. L.)** : La morphologie de la germination et ses rapports avec la phylogénie (*R. g. B.*, t. XXI, pp. 147-157, 3 fig. dans le texte).
337 **Gentner (G.)** : Ueber den Blauglanz auf Blättern und Früchten (*Fl.*, t. 99, fasc. 4, page 337-354, 7 fig. dans le texte).
338 **Giesenhagen (K.)** : Die Richtung der Teilungswand in Pflanzenzellen (*Fl.*, t. 99, fasc. 4, pp. 355-369, 11 fig. dans le texte).
339 **Grottian (Walter)** : Beiträge zur Kenntnis des Geotropismus (*B. B. C.*, t. XXIV, 1e part., fasc. 3, pp. 255-285).
340 **Gruenberg (Benjamin C.)** : Some aspects of the mycorhiza problem (*B. T. C.*, Vol. 37, n° 3, pp. 165-169).
341 **Hausmann (Walther)** : Die photodynamische Wirkung des Chlorophylls und ihre Beziehung zur photosynthetischen Assimilation der Pflanzen (*J. w. B.*, t. XLVI, fasc. 4, pp. 599-623).
342 **Kanngiesser (Friedrich)** : Zur Lebensdauer der Holzpflanzen (*Fl.*, t. 99, fasc. 4, pp. 414-435).
343 **Lepeschkin (W. W.)** : Zur Kenntnis des Mechanismus der photonastischen Variationsbewegungen und der Einwirkung des Beleuchtungswechsels auf die Plasmamembran (*B. B. C.*, t. XXIV, 1e p., fasc. 3, pp. 308-356).
344 **Lidforss (Bengt)** : Ueber den biologischen Effekt des Anthocyans (*B. N.*, 1909, fasc. 2. pp. 65-81, 4 fig. dans le texte).
345 **Mattei (G. E.)** : Frammenti di morfologia florale (*Mlp.*, Vol. XXII, fasc. IX-XII, pp. 475-498 [*à suivre*]).
346 **Migliorato (Erminio)** : Sull' entimorfosi del Carnel (*A. d. B.*, Vol. VII, fasc. 2, pp. 213-214).

347 **Molliard** (**M.**) : Observations relatives à la loi de niveau (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IX, n° 1, pp. 42-45).

348 **Moore** (**Emmeline**) : The study of winter buds with reference to their growth and leaf content (*B. T. C.*, Vol. 37, n° 3, pp. 117–145, 11 fig. dans le texte et 3 pl.).

349 **Müller** (**Karl**) : Untersuchung über die Wasseraufnahme durch Moose und verschiedene andere Pflanzen und Pflanzenteile (*J. w. B.*, t. XLVI, fasc. 4, pp. 587-598).

350 **Palladin** (**W.**) : Ueber Prochromogene der pflanzlichen Atmungschromogene (*B. d. b. G.*, t. XXVII, fasc. 3, pp. 101-106).

351 **Portheim** (**L. v.**) und **E. Löwi** : Untersuchungen über die Entwicklungsfähigkeit der Pollenkörner in verschiedenen Medien (*Oe. Z.*, LIXe ann., n° 4, pp. 134-142, 4 fig. dans le texte).

352 **Richter** (**Oswald**) : Ueber das Zusammenwirken von Heliotropismus und Geotropismus (*J. w. B.*, t. XLVI, fasc. 4, pp. 481-502, 1 fig. dans le texte et 1 pl.).

353 **Seeländer** (**Karl**) : Untersuchungen über die Wirkung des Kohlenoxyds auf Pflanzen (*B. B. C.*, t. XXIV, 1e p., fasc. 3, pp. 357-393).

354 **Sykes** (**M. G.**) : Note on the nuclei of some unisexual plants (*A. of B.*, Vol. XXIII, n° XC, p. 341).

355 **Tröndle** (**A.**) : Permeabilitätsänderung und osmotischer Druck in den assimilierenden Zellen des Laublattes (*B. d. b. G.*, t. XXVII, fasc. 2, pp. 71-78).

356 **Walther** (**Oskar**) : Zur Frage der Indigobildung (*B. d. b. G.*, t. XXVII, fasc. 3, pp. 106-110).

357 **Zaleski** (**W.**) : Ueber die Rolle des Lichtes bei der Eiweissbildung in den Pflanzen (*B. d. b. G.*, t. XXVII, fasc. 2, pp. 56-62).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

358 **Baccarini** (**P.**) : Una famiglia di ibridi tra varietà di *Solanum Melongena* L. (*B. S. b. i.*, 1909, pp. 38-47).

358 *bis* **Bernard** (**Noël**) : L'évolution dans la symbiose. Les Orchidées et leurs Champignons commensaux [*fin*] (*A. Sc. n.*, 9e sér., t. IX, nos 2–3, pp. 65-192, 16 fig. dans le texte et 4 pl.). — *Voir* n° 196.

359 **Bitter** (**Georg**) : Zur Frage des Geschlechtsbestimmung von *Mercurialis annua* durch Isolation weiblicher Pflanzen (*B. d. b. G.*, t. XXVII, fasc. 3, pp. 120-126).

360 **Brewster** (**William**) : Occurrence of the Skunk Cabbage in an unusual place (*Rh.*, Vol. 11, n° 123, pp. 63-64).

361 **Cannarella** (**Pietro**) : Sui nettari estranuziali della *Passiflora cærulea* (*Mlp.*, Vol. XXII, fasc. IX–XII, pp. 470-474).

362 **Chandler** (**Bertha**) : *Utricularia emarginata* Benj. (*A. of B.*, Vol. XXIII, n° XC, pp. 339-340, 1 pl.).

363 **Colozza** (**A.**) : Note anatomiche sulle Calyceraceæ (*B. S. b. i.*, 1909, pp. 7-14).

364 **Harms (H.)** : Ueber Kleistogamie bei der Gattung *Argyrolobium* (*B. d. b. G.*, t. XXVII, fasc. 2, pp. 85-96).

365 **Hill (T.G.)** and **E. de Fraine** : On the seedling structure of Gymnosperms. II. (*A. of B.*, Vol. XXIII, nº XC, pp. 187-227, 11 fig. dans le texte et 1 pl.).

366 **Kershaw (E. M.)** : Note on the relationship of the Julianiaceæ (*A. of B.*, Vol. XXIII, nº XC, pp. 336-337, 1 fig. dans le texte).

367 **Kusano (S.)** : Further Studies on *Æginetia indica (B. B. C.*, t. XXIV, 1e p., fasc. 3, pp. 286-300, 2 pl.).

368 **Lawson (Anstruther A.)** : The gametophytes and embryo of *Pseudotsuga Douglasii* (*A. of B.*, Vol. XXIII, nº XC, pp. 163-183, 3 pl.).

369 **Longo (Biagio)** : Osservazioni e ricerche sul *Ficus Carica* L. (*A. d. B.*, Vol. VII, fasc. 2, pp. 235-256, 3 fig. dans le texte).

370 **Meurer (Reinhard)** : Ueber die regulatorische Aufnahme anorganischer Stoffe durch die Wurzeln von *Beta vulgaris* und *Daucus Carota* (*J. w. B.*, t. XLVI, fasc. 4, pp. 503-567).

371 **Nestler (A.)** : Ein einfaches Verfahren zum Nachweise der Benzoësäure in der Preisselbeere und Moosbeere (*B. d. b. G.*, t. XXVII, fasc. 2, pp. 63-70, 1 pl.).

372 **Nilsson (Heribert)** : *Œnothera gigas* framgången som mutation i Sverige (*B. N.*, 1909, fasc. 2, pp. 97-99 ; résumé en allemand).

373 **Pilger (R.)** : Die Morphologie des weiblichen Blütensprösschens von *Taxus* (*B. J.*, t. XLII, fasc. 4, pp. 241-250, 9 fig. dans le texte.

374 **Ridley (Henry N.)** : Branching Palms (*A. of B.*, Vol. XXIII, nº XC, pp. 338-339).

375 **Russell (W.)** : Sur quelques cas de floraison précoce du *Potentilla verna* L. (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IX, nº 1, pp. 22-23).

376 **Rywosch (S.)** : Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Seitenwurzeln der Monocotylen (*Z. f. B.*, 1e ann., fasc. 4, pp, 253-283, 5 fig. dans le texte).

377 **Salisbury (E. J.)** : The extra-floral nectaries of the genus *Polygonum* (*A. of B.*, Vol. XXIII, nº XC, pp. 229-242, 6 fig. dans le texte et 1 pl.).

378 **Sargent (Oswald H.)** : Notes on the life-history of *Pterostylis* (*A. of B.*, Vol. XXIII, nº XC, pp. 265-274, 2 pl.).

379 **Scotti (Luigi)** : Eteranteria in « *Solanum citrullifolium* A. B. » (*Mlp.*, Vol. XXII, fasc. IX-XII, pp. 527-536).

380 **Shaw (F. J. F.)** : The seedling structure of *Araucaria Bidwillii* (*A. of B.*, Vol. XXIII, nº XC, pp. 321-334, 6 fig. dans le texte et 1 pl.).

381 **Villani (A.)** : Dei nettarii di alcune Crocifere quadricentriche (*B. S. b. i.*, 1909, pp. 26-34).

382 **Wagner (Rudolf)** : Zur Kenntnis der vegetativen Verzweigung der *Aristolochia ornithocephala* Hook. (*Verhandlung. der k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien*, t. LIX, fasc. 1-2, pp. 45-51, 2 fig. dans le texte).

383 **Wiegand (K. M.)** : Tubers on the roots of *Eleocharis interstincta* and *E. quadrangulata* (*Rh.*, Vol. 11, nº 122, p. 29).

Cryptogames vasculaires.

384 **Bally** (**Walter**) : Ueber Adventivknospen und verwandte Bildungen auf Primärblättern von Farnen (*Fl.*, t. 99. fasc. 4, pp. 301-310, 18 fig dans le texte),

385 **Bruchmann** (**H.**) : Von den Vegetationsorganen der *Selaginella Lyallii* Spring. (*Fl.*, t. 99, fasc. 4, pp. 436-464, 28 fig. dans le texte).

386 **Chateau** (**E.**) : Dissémination de l'*Azolla caroliniana* Willd par les Batraciens. L'*Azolla* et les Abeilles (*B. S. A.*, t. XXI, Proc.-verb., pp. 76-80).

387 **Senn** (**G.**) : Schwimmblase und Intercostalstreifen einer neukaledonischen Wasserform von *Marsilia* (*B. d. b. G.*, t. XXVII, fasc. 3, pp. 111-119, 1 fig. dans le texte et 1 pl.).

Muscinées.

388 **Lorch** (**W.**) : Erwiderung auf eine Bemerkung Steinbrincks, enthalten in seiner Publikation « Ueber das Kohäsionsmechanismus der Roll- und Faltblätter von *Polytrichum commune* und einigen Dünengräsern (*B. d. b. G.,* t. XXVII, fasc. 2, pp. 51-56).

Algues.

389 **Andreesen** (**Alfred**) : Beiträge zur Kenntnis der Desmidiaceen (*Fl.*, t. 99, fasc. 4, pp. 373-413, 36 fig. dans le texte).

390 **Harvey** (**H.W.**) : The action of poisons upon *Chlamydomonas* and other vegetable Cells (*A. of B.*, Vol. XXIII, n° XC, pp. 181-187).

391 **Heydrich** (**F.**) : Carpogonium und Auxiliarzelle einiger Melobesieæ (*B. d. b. G.*, t. XXVII, fasc. 2, pp. 79-84, 1 fig. dans le texte et 1 pl.).

392 **Kurssanow** (**L.**) : Beiträge zur Cytologie der Florideen (*Fl.*,t.99,fasc. 4 pp. 311-336, 2 pl.)

393 **Nieuwland** (**J. A.**) : Resting spores of *Cosmarium bioculatum* Breb. (*Midland Naturalist*, Vol. I, n° 1, pp. 4-8, 1 pl.).

394 **Tobler** (**Fr.**) : Von Mytiliden bewohnte *Ascophyllum*-Blasen [Heteroplasie und passives Wachstum] (*J. w. B.*, t. XLVI, fasc. 4, pp. 568, 586, 2 fig. dans le texte et 1 pl.).

Champignons.

394 *a*. **Bernard** (**Noël**). — *Voir* n° 358 *bis*.

395 **Boyer** (**G.**) : Note sur le développement des tubercules de *Tuber melanospermum* (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. II, p. LXXVI).

396 **Doinet** (**L.**) : Sur la coloration des spores de *Lepiota procera* var• *excoriata* (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. II, p. CLIII).

397 **Kufferath** (**H.**) : Sur l'agglutination de la levure (*B. S. B. B.*, t. 45, fasc. 3, pp. 392-403).

Systématique, Géographie botanique, Flores, Comptes rendus d'herborisations et de voyages.

Phanérogames.

398 **Aigret** (**Cl.**) : Herborisation générale faite dans les environs de Nismes, Dourbes, Olloy, Petigny et Boussu-en-Fagne les 7 et 8 juin 1908 (*B. S. B. B.*, Vol. 45, fasc. 3, pp. 404-434).

399 **Becker** (**Wilh.**) : *Viola nebrodensis* var. *pseudogracilis* × *splendida* Becker et Lacaita = *V. Lacaitæana* Becker [hybr. nova] (*Mlp.*, Vol. XXII, fasc. IX-XII, pp. 522-526, 1 pl.).

400 **Béguinot** (**Augusto**) : Revisione monografica del genere *Romulea* Maratti. II. Enumerazione ed illustrazione sistematica delle specie del gen. *Romulea* (*Mlp.*, Vol. XXII, fasc. IX–XII, pp. 377-469 [*à suivre*]).

401 **Béguinot** (**A.**) : Ricordi di una escursione botanica nel versante orientale del Gargàno (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XVI, fasc. 1, pp. 97-123).

402 **Carr** (**J. W.**) : Notes on Nottinghamshire Botany (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 556, pp. 134-140).

403 **Deane** (**Walter**) : Notes from Shelbrune, New Hampshire (*Rh.*, Vol. 11, n° 122, pp. 21-22).

404 **Deysson** (Abbé **J. P.**) : Les Euphorbiacées de la Gironde (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. II, pp. 17-44).

405 **Deysson** (Abbé **J.**) : Liste des localités de plantes rares, de formes ou de variétés nouvelles, peu répandues dans le département de la Gironde (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. II, pp. 1-15, 1 pl.).

406 **Ekman** (**E. L.**) : *Pedicularis obsiantha* n. sp., eine spätblühende Art aus der Gruppe *Palustres* Maxim. (*B. N.*, 1909, fasc. 2, pp. 83–93, 3 fig. dans le texte).

406 *bis* **Fawcet** (**W.**) and **A. B. Rendle** : Some new Jamaica Orchids [*suite*] (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 556, pp. 122-129 [*à suivre*]). — *Voir* n° 43.

407 **Fleroff** (**A. Th.**) : Zur Flora des Don-Thales (*B. J. P.*, t. IX, fasc. 1, pp. 1-9 [en russe, avec résumé allemand).

408 **Gagnepain** (**F.**) : Nouveautés asiatiques de l'herbier du Museum (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IX, n° 1, pp. 15-22 et 35-42).

409 **Groves** (**Henry** and **James**) : *Luzula pallescens* Besser as a british plant (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 556, pp. 117-119, 1 pl.).

410 **Hamet** (**R.**) : Seda nova vel minus cognita (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IX, n° 1, pp. 45-50).

411 **Hitchcock** (**A. S.**) : Catalogue of the Grasses of Cuba (*U. S. H.*, Vol. XII, part 6, pp. 183-258 et VII-XI).

412 **Hörold** (**Rudolf**) : Systematische Gliederung und geographische Verbreitung der amerikanischen Thibaudieen (*B. J.*, t. XLII, fasc. 4, pp. 251-334, 1 fig. dans le texte ; 70 esp. nouv.).

413 **Lalanne** (**G.**) : Stations de quelques plantes rares (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. II, pp. LXXX-LXXXI).

414 **Marchand** (**P.**) : Excursion botanique en Savoie [août 1907] (*B. S. A.*, t. XXI, Proc. verb., pp. 171-178, 1 carte

415 **Minio** (**M.**) : Contributo alla flora del Bellunese (*B. S. b. i.*, 1909, pp. 47-51).
416 **Neyraud** (**E. J.**) : Compte rendu botanique de l'excursion faite à Cestas, le 28 juin 1908, par la Société Linnéenne (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. II, pp. CLXVIII-CLXXII).
417 **Neyraud** (**E. J.**) : Note sur la promenade botanique faite à Léognan, le jeudi 9 mai 1907, par la Société Linnéenne (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. II, pp. XXXIX-XL).
418 **Nicotra** (**L.**) : Addenda ad floram siculam nonnulla [*suite*] (*Mlp.*, Vol. XXII, fasc. IX-XII, pp. 537-548).
418 *a* **Nilsson** (**Heribert**). — *Voir* n° 372.
419 **Ormezzano** (**Q.**) et **Chateau** (**E.**) [avec la collaboration de M. le Dr. X. GILLOT] : Florule raisonnée du Brionnais (*B. S. A.*, t. XXI, pp. 53-90).
420 **Pampanini** (**R.**) : Alcune *Kalanchoe* della Eritrea (*B. S. b. i.*, 1909, pp. 51-56; 1 esp. nouv.).
421 **Pampanini** (**R.**) : Intorno a due *Aquilegia* della flora italiana. (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XVI, fasc. 1, pp. 5-22).
422 **Pampanini** (**R.**) : La *Hutchinsia procumbens* Desv. e le sue varietà rupestri *Revelieri* [Jord.] e *pauciflora* [Koch] (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XVI, fasc. 1, pp. 23-62).
423 **Pampanini** (**R.**) : L'*Iris Cengialti* Ambr. e le sue forme (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XVI, fasc. 1, pp. 63-96).
424 **Pampanini** (**R.**) : Materiali per una flora della Provincia di Belluno. III (*B. S. b. i.*, 1909, pp. 56-61).
424 *bis* **Rand** (**R. F.**) : Wayfaring Notes in Rhodesia [suite] (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 556, pp. 130-134 [*à suivre*]). — *Voir* n° 285.
425 **Richter** (**Jules**) : Etude sur les *Conopodium* à longue gaîne (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. II, pp. 69-70).
426 **Small** (**John K.**) : Additions to the flora of Peninsular Florida (*B. T. C.*, Vol. 37, n° 3, pp. 159-164; 5 esp. n.).
427 **Vaccari** (**L.**) ed **E. Wilczek** : Un nuovo ibrido di *Achillea* [*A. macrophylla* × *Herbarota* All. var. *Morisiana* Rchb. fil.] (*B. S. b. i.*, 1909, pp. 61-64).
428 **Vierhapper** (**F.**) : Eine neue *Soldanella* aus dem Balkan (*Oe. Z.*, LIXe ann., n° 4, pp. 148-150 [*à suivre*], 1 fig. dans le texte).
429 **Westerlund** (**Carl Gustaf**) : Bidrag till Hälsinglands flora. II (*B. N.*, 1909, fasc. 2, pp. 95-96).

CRYPTOGAMES VASCULAIRES.

430 **Herter** (**W.**) : Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Lycopodium*. Studien über die Untergattung *Urostachys* (*B. J.*, t. XLIII, fasc. 1-2, Suppl. n° 98, pp. 1-56, 4 fig. dans le texte et 3 cartes).

MUSCINÉES.

431 **Broeck** (**Henri Van den**) : Les Sphaignes de la Campine anversoise (*B. S. B. B.*, t. 45, fasc. 3, pp. 365-378).

432 **Loitlesberger** (**K.**) : Zur Moosflora der österreichischen Küstenländer, II. Musci (*Verhandlung. der k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien,* t. LIX, fasc. 1-2, pp. 51-67).

433 **Sapehin** (**A. A.**) : Beiträge zur Moosflora der Guw. Cherson und Jekaterinoslaw (*B. J. P.*, t. IX, fasc. 1, pp. 10-14 [en russe]).

434 **Schiffner** (**V.**) : Hepaticæ Latzelianæ. Ein Beitrag zur Kenntnis der Lebermoose Dalmatiens (*Verhandlung. der k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien*, t. LIX, fasc. 1-2, pp. 29-45, 14 fig. dans le texte).

435 **Zodda** (**Giuseppe**) : Briofite sicule. III (*Mlp.*, Vol. XXII. fasc. IX-XII, pp. 506-521).

436 **Zodda** (**Giuseppe**) : Sulla *Riccia glauca* L. di Sicilia e sull' affinità di essa colla *R. commutata* Jack. (*Mlp.*, Vol. XXII, fasc. IX-XII, pp. 499-505).

Algues.

437 **Arnoldi** (**W.**) : *Streblonema longiseta* n. sp. (*Fl.* t. 99, fas. 4 pp. 465-472, 2 pl.).

438 **Collins** (**F. S.**) : New species of *Cladophora* (*Rh.*, Vol. 11, nº 122, pp. 17-20, 1 pl.; 4 esp. nouv.).

429 **Collins** (**F. S.**) : Notes on *Monostroma* (*Rh.*, Vol. 11, nº 122, pp. 23-26).

440 **Formiggini** (**L.**) : Contributo alla conoscenza delle Caracee del Lazio (*A. d. B.*, Vol. VII, fasc. 2, pp. 207-211).

440 *a* **Formiggini** (**L.**). — *Voir* nº 327.

Lichens.

441 **Harmand** (Abbé) : Notes relatives à la Lichénologie du Portugal [suite] (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IX, nº 1, pp. 7-14 et 27-34 [*à suivre*]).

442 **Lesdain** (**M. B. de**) : Lichens des environs de Versailles [*suite*] (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IX, nº 1, pp. 3-7).

Champignons.

443 **Cobelli** (**Ruggero**) : Contribuzione alla flora micologica della Valle Lagarina. II (*Verhandlung. der k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien,* t. LIX, fasc. 1-2, pp. 7-9).

444 **Doinet** (**L.**) : Compte rendu mycologique de l'excursion faite à Cestas, le 28 juin 1908, par la Société Linnéenne (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. II, pp. CLXVIII-CLXXIV).

445 **Knoll** (**F.**) : Eine neue Art der Gattung *Coprinus* (*Oe. Z.*, LIXe ann., nº 4, pp. 129-133, 2 fig. dans le texte).

446 **Massee** (**George**) : On a new genus of Ascomycetes [*Gibsonia phæospora*] (*A. of B.*, Vol. XXIII, nº XC, pp. 335-336, 1 fig. dans le texte).

447 **Massee** (**George**) : The structure and affinities of british Tuberaceæ (*A. of B.*, Vol. XXIII, nº XC, pp. 244-263, 1 pl.).

448 **Peck** (**Charles Horton**) : New species of Fungi (*B. T. C.*, Vol. 37, nº 3, pp. 153-157; 10 esp. n.).

Nomenclature.

449 **Nieuwland (J. A.)** : Notes on the priority of certain plant names (*Midland Naturalist,* Vol. I, n° 1, pp. 16-21).

450 **Shear (C. L.)** : The present treatment of monotypic genera of Fungi (*B. T. C.*, Vol. 37, n° 3, pp. 147-151).

Paléontologie.

451 **Fritel (P.H.)** et **René Viguier** : Les *Equisetum* fossiles et leur structure (*R. g. B.*, t. XXI, n° 244, pp. 129-142, 5 fig. dans le texte et 1 pl.).

452 **Fritel (P. H.)** et **R. Viguier** : Sur un Champignon des *Equisetum* fossiles (*R. g. B.*, t. XXI, n° 244, pp. 143–146, 2 fig. dans le texte).

453 **Jeffrey (Edward C.)** : On the natur of so called algal or boghead coals (*Rh.*, Vol. 11, n° 123, pp. 61-63).

454 **Pelourde (Fernand)** : Observations sur un nouveau type de pétiole fossile, le *Flicheia esnostensis* nov. gen. n. sp. (*B. S. A.*, t. XXI, pp. 331–340, 7 fig. dans le texte).

454 *bis* **Šerko (Milan)** : Vergleichend-anatomische Untersuchung einer interglazialen Konifere [*fin*] (*Oe. Z.*, LIX^e ann., n°4, pp. 143-148, 1 pl.). — *Voir* n° 307.

Pathologie et Tératologie végétales.

455 **Bergamasco (G.)** : Il *Mal bianco della Quercia* nei dintorni di Napol- (*B. S. b. i.*, 1909, pp. 37-38).

456 **Dangeard (P. A.)** : Note sur une Zoocécidie rencontrée chez un Asco mycète, l'*Ascobolus furfuraceus* (*B. S. b. F.*, 4^e sér., t. IX, n° 1, pp. 54-56).

457 **Gillot (X.)** : Le *blanc* du Chêne (*B. S. A.*, t. XXI, Proc. verb., pp. 67-70 et 120-123).

458 **Göbel (K.)** : Abnorme Blattbildung bei *Primula Arendssii* Pax (*Fl.*, t. 99, fasc. 4, pp. 370-372, 1 fig. dans le texte).

459 **Grossenbacher (J. G.)** : A *Mycosphærella* wilt of Melons (*N. Y. A. E. S.*, *Technic. Bull.* n° 9, pp. 195-229, 6 pl.).

460 **Kirsch (A. M.)** : Teratological Notes. I. An abnormal specimen of *Taraxacum* (*Midland Naturalist*, Vol. I, n° 1, pp. 24-26, 1 fig. dans le texte).

461 **Molliard (M.)** : Une nouvelle Plasmodiophorée, parasite du *Triglochin palustre* L. (*B. S. b. F.*, 4^e sér., t. IX, n° 1, pp. 23-25).

Technique.

462 **Carano (E.)** : A proposito dell' ematossilina come reattivo delle sostanze pectiche (*A. d. B.*, Vol. VIII, fasc. 2, pp. 257-258).

Sujets divers.

463 **Aerdschot (P. van)** : Quelques mots sur la Bibliographie botanique (*B. S. B. B.*, t. 45, fasc. 3, pp. 378-392).

464 **Elenkin (A. A.)** : Vorläufiger Bericht über die Arbeiten im See Sseliger (Guw. Twer, Kreis Ostaschkow) und dessen Umgegenden im Jahre 1908 (*B. J. P.*, t. IX, fasc. 1, pp. 15–21 [en russe, avec résumé allemand]).

465 **Lindman (C. A. M.)** : Är vår svenska botaniska terminologie oklanderlig? (*B. N.*, 1909, fasc. 2, pp. 101-107).

466 **Nathorst (A. G.)** : Ueber paläobotanische Museen (*B. J.*, t. XLII, fasc. 4, pp. 335-340).

467 **Vidal (Louis)** : Signification des termes *ombrophile*, *ombrophobe* (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IX, nº 1, pp. 53-54).

468 **Yapp (R. H.)** : On stratification in the vegetation of a marsh, and its relations to evaporation and temperature (*A. of B.*, Vol. XXIII, nº XC, pp. 275-319, 8 fig. dans le texte et 1 pl.).

Le Gérant : Louis MOROT.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

22e année. — Juin 1909.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 6.

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

469 **Guéguen** (**Fernand**) : Étude sur la vie et l'œuvre des frères Crouan, botanistes brestois (*B. S. m. F.*, t. XXV, fasc. 1, pp. 68-78 ; 2 portr.).

470 **Odhner** (**Nils**) : Fritz Ridderstolpe (*B. N.*, 1909, fasc. 3, pp. 133-134, 1 portr.).

471 **Villani** (**A.**) : Di alcuni erbarii conservati nella Biblioteca nazionale di Parma (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XVI, n° 2, pp. 232-249).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

472 **Awano** (**S.**) : Ueber die Benetzbarkeit der Blätter (*J. C. Sc.*, Vol. XXVII, art. 1, 49 pp.).

473 **Kraschéninnikoff** (**Th.**) : La plante verte assimile-t-elle l'oxyde de carbone ? (*R. g. B.*, t. XXI, n° 245, pp. 177-193, 1 pl.).

474 **Miyoshi** (**M.**) : Ueber die Herbst- und Trockenröte der Laubblätter (*J. C. Sc.*, Vol. XXVII, art. 2, 5 pp.).

475 **Monteverde** (**M. N.**) und **W. N. Lubimenko** : Ueber den grünen Farbstoff der inneren Samenhülle einiger Cucurbitaceen und dessen Beziehung zum Chlorophyll (*B. J. P.*, t. IX, fasc. 2-3, pp. 27-44, 5 fig. dans le texte [en russe, avec résumé allemand]).

476 **Ponzo** (**A.**) : L'autogamia nelle piante fanerogame. IV (*B. S. b. i.*, 1909, n° 3, pp. 88-99).

477 **Winckler** (**Hans**) : Weitere Mitteilungen über Pfropfbastarde (*Z. f. B.*, t. I, fasc. 5, pp. 315-345, 4 fig. dans le texte et 1 pl.).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

478 **Burtt-Davy** (**Joseph**) : Incomplete dichogamy in *Zea Mays* (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 557, pp. 180-182).

479 **Chiti** (**Cesarina**) : Osservazioni sul dimorfismo stagionale in alcune entità del ciclo di *Galium palustre* L. (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XVI, n° 2, pp. 146-178).

480 **Correns** (**C.**) : Untersuchungen über die Gattung *Cerastium*. I. Die Verwertung der Haarformen für die Unterscheidung der Arten (*Oe. Z.*, LIX[e] ann., n° 5, pp. 169-183, 4 fig. dans le texte).

481 **Fyson** (**P. F.**) : Some experiments in the hybridising of India Cottons (*M. D. A. I.*, Vol. II, n° 6, pp. 1-29, 9 pl.).

482 **Gertz** (**Otto**) : Om fem-och sexhornade frukter af *Trapa natans* L. Ett bidrag till dedubbleringsteorien (*B. N.*, 1909, n° 3, pp. 135-145, 1 pl.).

483 **Harding** (**H. A.**) and **J. K. Wilson** : Inoculation and lime as factors in growing Alfalfa (*N. Y. A. E. S.*, n° 313, pp. 51-75, 2 cartes et 2 pl.).

484 **Heinricher** (**E.**) : Die Keimung von *Phacelia tanacetifolia* Benth. und das Licht (*B. Z.*, 67[e] ann., I[re] part., fasc. IV, pp. 45-66, 1 fig. dans le texte).

485 **Pavolini** (**A. F.**) e **M. Mayer** : Sulla presenza della rutina nella *Sophora japonica* L. (*B. S. b. i.*, 1909, n° 3, pp. 81-88).

486 **Ridderstolpe** (**F.**) : Om refloration på Oeland hösten 1908 (*B. N.*, 1909, fasc. 3, pp. 161-165).

487 **Schmidt** (**Carl**) : Ueber Stärke- und Fettbäume (*B. Z.*, 67[e] ann., II[e] part., n° 10, pp. 129-131).

Algues.

488 **Comère** (**Joseph**) : De l'action des arséniates sur la végétation des Algues (*B. S. b. F.*, 4[e] sér., t. IX, n° 2, pp. 147-151).

Champignons.

489 **Lutz** (**Otto**) : Ueber den Einfluss gebrauchter Nährlösungen auf Keimung and Entwicklung einiger Schimmelpilze (*A. m.*, Vol. VII, n° 2, pp. 91-133).

490 **Molliard** (**M.**) : Le cycle de développement du *Crucibulum vulgare* Tul. et de quelques Champignons supérieurs obtenus en cultures pures (*B. S. b. F.*, 4[e] sér., t. IX, n° 2, pp. 91-96, 1 fig. dans le texte).

491 **Reidemeister** (**W.**) : Die Bedingungen der Sklerotien- und Sklerotienringbildung von *Botrytis cinerea* auf künstlichen Nährböden (*A. m.*, Vol. VII, n° 1, pp. 19-44, 3 fig. dans le texte).

492 **Tranzschel** (**W.**) : Kulturversuche mit Uredineen im Jahre 1908 (*A. m.*, Vol. VII, n° 2, p. 182).

Systématique, Géographie botanique, Flores, Comptes rendus d'herborisations et de voyages.

Phanérogames.

493 **Bartlett** (**Harley Harris**) : *Nolina* in the South Atlantic States (*Rh.*, Vol. 11, n° 124, pp. 80-82 ; 1 esp. nouv.).

494 **Boissieu** (**H. de**) : Notes botaniques (*B. S. b. F.*, 4[e] sér., t. IX, n° 2, pp. 175-177). — *Voir* n° 564 *a*.

495 **Bolzon** (**P**.) : Aggiunte alla flora della provincia di Parma [Nota quinta] (*B. S. b. i.*, 1909, nº 3, pp. 68-73).

496 **Borg** (**G**.) : Nuove stazioni della *Melitella pusilla* Somm. nell' isola di Malta (*B. S. b. i.*, 1909, nº 4, p. 102).

497 **Britton** (**N. L**.) and **J. N. Rose** : *Thompsonella,* a new genus of Crassulaceæ from Mexico (*U. S. H.*, Vol. XII, fasc. 9, pp. 391-392, 2 pl.).

498 **Cannarella** (**P**.) : Flora urbica palermitana (*B. S. b. i.*, 1909, nº 3, pp. 73-81).

499 **Dahlstedt** (**H**.) : Nya skandinaviska *Taraxacum*-arter, jämte öfversikt af grupperna *Erythrosperma* och *Obliqua* (*B. N.*, 1909, fasc. 3, pp. 167–179 ; 5 esp. nouv.).

500 **Eames** (**Edwin H**.) : Notes upon the flora of Newfoundland (*Rh.*, Vol. II, nº 125, pp. 85-99).

501 **Finet** (**A. Ach**.) : Orchidées nouvelles ou peu connues. III (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IX, nº 2, pp. 97-104, 2 p. ; 3 esp. nouv.).

502 **Gandoger** (**Michel**) : Notes sur la flore espagnole et portugaise. Troisième voyage en Portugal (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IX, nº 2, pp. 104-111 et 132-138).

503 **Goiran** (**A**.) : Della presenza nel Nizzardo di × *Conyza mixta* Fouc. et Neyraut [= *C. ambigua* (*DC.*) × *Erigeron canadensis* L.] (*B. S. b. i.*, 1909, nº 3, pp. 66-67).

504 **Goiran** (**A**.) : Un manipolo di piante nizzarde e veronesi (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XVI, nº 2, pp. 125-145).

505 **Guillaumin** (**A**.) : Les *Biophytum* de l'Herbier du Museum (*B. M.*, 1909, nº 3, pp. 123-128).

506 **Guillaumin** (**A**.) : Observations sur les Burséracées de Madagascar (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IX, nº 2, pp. 138-146 ; 2 esp. n.).

507 **Gulia** (**G**.) : Intorno ad un nuovo habitat della *Melitella pusilla* Somm. (*B. S. b. i.*, 1909, nº 3, p. 67).

508 **Hiern** (**W. P**.) : *Euphrasia minima* (*J. of B.*, Vol. XLVII, nº 557, pp. 165-172, 1 pl.).

509 **Janchen** (**Erwin**) : Die Cistaceen Oesterreich-Ungarns (*Mitteilung. des Naturwiss. Vereines an der Univers. Wien*, 7e ann., nº 1-3, pp. 1-124).

510 **Janchen** (**E**). : Randbemerkungen zu Grossers Bearbeitung der Cistaceen (*Oe. Z.*, LIXe ann., nº 5, pp. 194-201 [*à suivre*], 1 fig. dans le texte).

511 **Kindberg** (**N. Conr**.) : Om släktet *Betula* (*B. N.*, 1909, fasc. 3, pp. 113-132).

512 **Lecomte** (**Henri**) : Sur une nouvelle Podostémacée d'Indo-Chine (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IX, nº 2, pp. 96-97).

513 **Léveillé** (**H**.) : Sixième Supplément à la Flore de la Mayenne [*fin*] (*B. A. G. b.*, 18e ann., nº 232-234, pp. 133-138, 1 carte).

514 **Litardière** (**R. de**) : Voyage botanique en Corse (*B. A. G. b.*, 18e ann., nº 232-234, pp. 37-132 [*à suivre*]).

515 **Nakai** (**T**.) : Flora Koreana. Pars prima (*J. C. Sc.*, Vol. XXVI, art. 1, 304 et II pp., 15 pl. ; 9 esp. nouv.).

516 **Neuman** (**L. M.**) : Anteckningar rörande nordiska Orkis-former (*B. N.*, 1909, fasc. 3, pp. 151-159 [*à suivre*]).
517 **Palla** (**Ed.**) : Neue Cyperaceen. V (*Oe. Z.*, LIX^{e} ann., n° 5, pp. 186-194, 1 pl.).
518 **Pampanini** (**R.**) : Una nuova *Agave* (*B. S. b. i.*, 1909, n° 5, pp. 119-121).
519 **Rogers** (Rev. **W. Moyle**) : Cornwall an Devon plant-notes, 1908 (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 557, pp. 172-177).
520 **Rose** (**J. N.**) : A species of *Pereskia* from Guatemala (*U. S. H.*, Vol. XII, fasc. 9, p. 399, 3 pl.).
521 **Rose** (**J. N.**) : *Conzattia*, a new genus of Cæsalpiniaceæ (*U. S. H.*, Vol. XII, fasc. 9. pp. 407-408, 1 pl.).
522 **Rose** (**J. N.**) : *Echinocereus Baileyi*, a new Cactus from Oklahoma (*U. S. H.*, Vol. XII, fasc. 9, p. 403, 2 pl.).
523 **Rose** (**J. N.**) : New species of *Opuntia* from Arizona (*U. S. H.*, Vol. XII, fasc. 9, pp. 401-402, 1 pl.; 2 esp. nouv.).
524 **Rose** (**J. N.**) : *Nopalea lutea*, a new Cactus from Guatemala (*U. S. H.*, Vol. XII, fasc. 9, p. 405, 1 pl.).
525 **Rose** (**J. N.**) : Rediscovery of *Cereus nudiflorus* (*U. S. H.*, Vol. XII, fasc. 9, pp. 397-398, 3 pl.).
526 **Rose** (**J. N.**) : Rediscovery of *Echeveria carnicolor* (*U. S. H.*, Vol. XII, fasc. 9, p. 393, 1 pl.).
527 **Rose** (**J. N.**) : Studies of mexican and central american plants. N° 6 (*U. S. H.*, Vol. XII, fasc. 7, pp. 259-302, 29 fig. dans le texte et 8 pl.).
528 **Rose** (**J. N.**) : Three new species of Crassulaceæ from Guatemala (*U. S. H.*, Vol. XII, fasc. 9, pp. 395-396, 2 pl.).
529 **Rose** (**J. N.**) : Two new species of *Acacia* of the series *Filicinæ* (*U. S. H.*, Vol. XII, fasc. 9, p. 409).
530 **Rouy** (**Georges**) : « Conspectus » des tribus et des genres de la famille des Scrofulariacées (*R. g. B.*, t. XXI, n° 245, pp. 194-207).
531 **Saint-Yves** (**A.**) : Notes critiques sur quelques *Festuca* nouveaux pour les Alpes maritimes (*B. S. b. F.*, 4^{e} sér., t. IX, n° 2, pp. 111-223 et 151-162).
532 **Smith** (**J. J.**) : Neue Orchideen des malaiischen Archipels. III (*B. D. A. I. N.*, n° XXII, pp. 1-51; 44 esp. n.)
533 **Standley** (**Paul C.**) : The Allioniaceæ of the United States, with notes on mexican species (*U. S. H.*, Vol. XII, fasc. 8, pp. 303-389, 19 fig. dans le texte et 16 pl).
534 **Vaccari** (**L.**) ed **E. Wilczek** : La vegetazione del versante meridionale delle Alpi Graie orientali [Valchiusella, Val Campiglia e Val di Ceresole] (*N. G.*, nouv., sér., Vol. XVI, n° 2, pp. 179-231).
534 *bis* **Vierhapper** (**F.**) : Eine neue *Soldanella* aus dem Balkan [*fin*] (*Oe. Z.*, LIX^{e} ann., n° 5, pp. 202-205). — *Voir* n° 428.
535 **Wiegand** (**K. M.**) : Recognition of *Corylus rostrata* and *C. americana* (*Rh.*, Vol. 11, n° 125, p. 107).
536 **Wiegand** (**K. M.**) : Some rare plants from the vicinity of Wellesley, Massachusetts (*Rh.*, Vol. 11, n° 124, pp. 82-84).

CRYPTOGAMES VASCULAIRES.

536 *a* **Eames (Edwin H.)**. — *Voir* n° 500.
536 *b* **Gandoger (Michel.** — *Voir* n° 502.
536 *c* **Goiran (A.)**. — *Voir* n° 503.
536 *bis* **Hieronymus (G.)** : Plantæ Stübelianæ [*suite*] (*Hdw.*, t. XLVIII, fasc. 5, pp. 225-256 [*à suivre*]). — *Voir* n° 230.
536 *d* **Léveillé (H.)**. — *Voir* n° 513.
536 *e* **Litardière (R. de)**. — *Voir* n° 514.
537 **Maxon (William R.)** : A new Spleenwort from China (*U. S. H.*, Vol. XII, fasc. 9, p. 411, 1 pl.).

MUSCINÉES.

538 **Bottini (A.)** : Spigolature briologiche (*B. S. b. i.*, 1909, n° 4, pp. 103-118).
539 **Cardot (J.)** : Diagnoses préliminaires de Mousses mexicaines (*R. br.*, 36e ann., n° 3, pp. 67-77 [*à suivre*]).
540 **Coppey (A.)** : *Phascum lotharingicum* n. sp. (*R. br.*, 36e ann., n° 3, pp. 77-80).
540 *bis* **Dixon (H. N.)** : A contribution to the bryology of Tornean Lapland; with a discussion on the relationship of *Mnium hymenophyllum* and *M. hymenophylloides* [*suite*] (*R. br.*, 36e ann., n° 3, pp. 59-66). — *Voir* n° 293.
541 **Dixon (H. N.)** : Mosses from the Westerns Ghats (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 557, pp. 157-164, 1 pl.; 3 esp. n.).
542 **Horne (A. S.)** : Observations on *Fossombronia* (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 557, pp. 182-184).
543 **Meylan (Ch.)** : Recherches sur le *Calipogeia trichomanis* et les formes affines [*suite*] (*R. Br.*, 36e ann., n° 3, pp. 53-58, 1 fig. dans le texte).
544 **Petrow (J. P.)** : Die Laubmoose des Kreises Moskau (*B. J. P.*, t. IX, fasc. 2-3, pp. 45-64 [en russe]).
545 **Watson (W.)** and **W. Ingham** : Bryophytes of Somersetshire (*J. of B.*, Vol. XLVII, n° 178-180).

ALGUES.

546 **Hariot (P.)** : Sur une collection d'Algues recueillies au Maroc par M. Buchet (*B. M.*, 1909, n° 3, pp. 128-130).
547 **Lambert (F. D.)** : Two new species of *Characium* (*Rh.*, Vol. 11, n° 124, pp. 65-74, 1 pl.).

LICHENS.

548 **Bouly de Lesdain (M.)** : Notes lichénologiques. IX (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IX, n° 2, pp. 170-175; 4 esp. n.).
549 **Harmand** (Abbé) : Notes relatives à la Lichénologie du Portugal [*suite*] (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IX, n° 2, pp. 82-90 et 124-131 [*à suivre*]; 1 esp. n.).
550 **Riddle (Lincoln Ware)** : Notes on some Lichens from the Gaspé Peninsula (*Rh.*, Vol. 11, n° 125, pp. 100-102).

CHAMPIGNONS.

551 **Bataille** (**Frédéric**) : Miscellanées mycologiques (*B. S. m. F.*, t. XXV, fasc. 1, pp. 79-82 ; 2 esp. nouv.).

552 **Bourdot** (Abbé **H.**) et **A. Galzin** : Hyménomycètes de France. I. Hétérobasidiés (*B. S. m. F.*, t. XXV, fasc. 1, pp. 15-36 ; 10 esp. nouv.).

553 **Bubàk** (**Fr.**) : Ein kleiner Beitrag zur Pilzflora von Niederösterreich (*A. m.*, Vol. VII, n° 1, pp. 59-62, 2 esp. nouv.).

554 **Engelke** (**C.**) : Eine seltene Pyrenomyceten-Art (*A. m.*, Vol. VII, n° 2, pp. 176-181, 8 fig. dans le texte).

555 **Ferraris** (**Teodoro**) : Osservazioni sulla morfologia dell' Oidio delle Quercie (*A. m.*, Vol. VII, n° 1, pp. 62-73, 1 pl.).

555 *a* **Fron** (**G.**). — *Voir* n° 565.

556 **Hariot** (**P.**) et **N. Patouillard** : *Conodictyum*, nouveau genre de Mucédinées (*B. S. m. F.*, t. XXV, fasc. 1, pp. 13-14, 1 fig. dans le texte).

557 **Griffon** et **Maublanc** : Notes de Mycologie et de Pathologie végétale (*B. S. m. F.*, t. XXV, fasc. 1, pp. 59-63, 3 fig. dans le texte).

558 **Morstatt** (**H.**) : Ueber das Vorkommen von *Glœosporium fagicolum* in Deutschland (*A. m.*, Vol. VII, n° 1, pp. 45-47, 2 fig. dans le texte).

559 **Patouillard** (**N.**) : Quelques Champignons de l'Annam (*B. S. m. F.*, t. XXV, fasc. 1, pp. 1-12, 2 pl. ; 12 esp. nouv.).

559 *a* **Stevens** (**F. L.**) and **J. G. Hall**. — *Voir* n° 571.

560 **Sydow** (**H.** et **P.**) : Micromycetes japonici (*A. m.*, Vol. VII, n° 2, pp. 168-175, 1 fig. dans le texte ; 14 esp. et 2 g. nouv.).

561 **Theissen** (**F.**) : Xylariaceæ austro-brasilienses (*A. m.*, Vol. VII, n° 1, pp. 1-18 ; n° 2, pp. 141-167).

NOMENCLATURE.

562 **Ames** (**Oakes**) : Recent nomenclatorial changes in the genus *Corallorhiza* [*C. maculata* and *C. Wisteriana*] (*Rh.*, Vol. 11, n° 125, pp. 102-106).

563 **Stockmayer** (**S.**) : Vorschläge für den internationalen botanischen Kongress in Brüssel 1910, betreffend die Nomenklatur der Algen (*Oe. Z.*, LIXe ann., n° 5, pp. 183-186).

Pathologie et tératologie végétales.

564 **Barsali** (**T.**) : A proposito dell' apparizione del *Mal bianco* della Quercia in Italia (*B. S. b. i.*, 1909, n° 3, pp. 65-66).

564 *a* **Boissieu** (**H. de**). — *Voir* n° 494.

564 *b* **Ferraris** (**Teodoro**). — *Voir* n° 555.

565 **Fron** (**G.**) : Sur une maladie des branches du Cotonnier (*B. S. m. F.*, t. XXV, fasc. 2, pp. 66-68, 1 fig. dans le texte ; 1 esp. nouv.).

566 **Gillot** (**X.**) : Déformation coralloïde du *Polyporus umbellatus* Fr. (*B. S. m. F.*, t. XXV, fasc. 1, pp. 64-65, 1 pl.).

567 **Griffon** (**Ed.**) : Sur les taches rouge-orangé des feuilles de *Clivia* (*B. S. b. F.*, t. IX, n° 2, pp. 162-167, 2 fig. dans le texte).

568 **Griffon** et **Maublanc** : Le *blanc* du Chêne (*B. S. m. F.*, t. XXV, fasc. 1, pp. 37-50).
569 **Griffon** et **Maublanc** : Sur une maladie du Cacaoyer (*B. S. m. F.*, t. XXV, fasc. 1, pp. 50-58, 2 fig. dans le texte).
569 *a* **Griffon** et **Maublanc**. — *Voir* n° 557.
570 **Molliard** (**M.**) : Une phytoptocécidie nouvelle sur le *Cuscuta Epithymum* Murr. (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IX, n° 2, pp. 168-170, 1 fig. dans le texte).
571 **Stevens** (**F. L.**) and **J. G. Hall** : Carnation alternariose (*B. G.*, Vol. XLVII, n° 5, pp. 409-413, 2 fig. dans le texte).
572 **Stevens** (**F. L.**) and **J. G. Hall** : Hypochnose of pomaceous fruits (*A. m.*, Vol. VII, n° 1, pp. 49-59, 8 fig. dans le texte).
573 *a* **Tranzschel** (**W**). — *Voir* n° 492.

Technique.

573 *b* **Bataille** (**Frédéric**). — *Voir* n° 551.

Sujets divers.

574 **Busch** (**N. A.**) : Kurzer Bericht über eine botanische Reise im Kubangebiet [Kaukasus] im Jahre 1908 (*B. J. P.*, t. IX, fasc. 2-3, pp. 65-68, en russe, avec résumé allemand).
575 **Briquet** (**John**) : Le Conservatoire et le Jardin botaniques de Genève (*Dörfleria*, Ire ann., n° 1, pp. 8-19 [*à suivre*], 5 fig. dans le texte).
576 **Malme** (**Gust. O.**) : Gestaltändring eller bilningsafvikelse? (*B. N.*, 1909, fasc. 3, pp. 147-149).
577 **Geilinger** (**G.**) : Die Grignagruppe am Comersee (*B. B. C.*, t. XXIV, 2e part., fasc. 2, pp. 119-420, 1 carte).

NOUVELLES

Nous avons appris la mort de Sir George King, ancien Superintendant du Jardin royal de Botanique de Calcutta, décédé le 13 février, dans sa 69e année; de M. J. Barbosa Rodrigues, directeur du Jardin botanique de Rio-de-Janeiro, décédé le 6 mars; de M. le Professeur H. van Heurck, directeur du Jardin botanique d'Anvers, décédé le 13 mars, à l'âge de 71 ans.

M. E. Boudier, le mycologue bien connu, et M. J. Wiesner, le savant professeur de l'Université de Vienne, ont été élus membres correspondants de l'Académie des Sciences, en remplacement de MM. Masters et Clos, décédés.

M. Dörfler vient d'entreprendre, sous le titre de *Dörfleria,* la publication d'une Revue d'un caractère spécial, dont il entend faire,

dit-il, « un organe international qui, à côté de la bibliographie, puisse rendre compte de tout ce qui se passe dans le monde botanique et qui intéresse les Botanistes de tous les domaines ». Grâce à la large place réservée aux « Nouvelles » concernant les personnes, on y trouvera comme une mise à jour régulière du « Botaniker-Adressbuch ». Par là, comme par les renseignements relatifs aux Instituts, Jardins, Musées botaniques, Académies, Sociétés, Congrès, Voyages botaniques, etc., comme aussi par le chapitre destiné aux « Petites annonces », la nouvelle publication est appelée certainement à rendre au point de vue pratique de sérieux services aux Botanistes, qui ne peuvent manquer de lui faire bon accueil.

Le Gérant : Louis MOROT.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 bis, Av. de Châtillon.

K